

429

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MEDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1912.

N^o

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le **Juillet 1912**

PAR

M^{ME} JEANNE TIXIER

Née à Strasbourg, le 13 Mai 1885

INTERNE DE L'HOSPICE GÉNÉRAL DE TOURS

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE

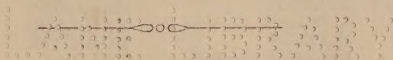
LAURÉATE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE (MÉDAILLE D'ARGENT 1910)

ARTÈRE SYLVIENNE

BRANCHES CORTICALES

ET RÉSEAU DE LA PIE-MÈRE

Président : M. PIERRE MARIE, Professeur.



TOURS

IMPRIMERIE PAUL SALMON

10, RUE GAMBETTA, 10

1912

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. LANDOUZY.

PROFESSEURS : MM.

Anatomie	NICOLAS.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	WEISS.
Chimie organique et chimie générale	GAUTIER.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	ACHARD.
Pathologie médicale	{ WIDAL.
	{ TEISSIER.
Pathologie chirurgicale	N.
Anatomie pathologique	P. MARIE.
Histologie	PRENANT.
Opérations et appareils	HARTMANN.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	MARFAN.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	THOINOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LETULLE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
	{ DEBOVE.
Clinique médicale	{ LANDOUZY.
	{ GILBERT.
	{ CHAUFFARD.
	{ HUTINEL.
Maladies des enfants	
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	G. BALLET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE.
	{ DELBET.
Clinique chirurgicale	{ QUENU.
	{ RECLUS.
	{ SEGOND.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	N.
	{ BAR.
Clinique d'accouchements	{ PINARD.
	{ RIBEMONT-DESSAIGNE
Clinique gynécologique	{ POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.
Clinique thérapeutique	A. ROBIN.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.	MM.	MM.	MM.
BALTHAZARD	DESGREZ	LENORMANT	PROUST
BERNARD	DUVAL (Pierre)	LEQUEUX	RATHERY
BRANCA	GOUGEROT	LÉRI	RETTERER
BRINDEAU	GRÉGOIRE	LOEPER	RICHAUD
BROCA (André)	GUENIOT	MACAIGNE	ROUSSY
BRUMPT	GUILLAIN	MAILLARD	ROUVIÈRE
CAMUS	JEANNIN	MCKESTIN	SCHWARTZ
CARNOT	JOUSSET (André)	MULON	SICARD
CASTAIGNE	LABBÉ (Marcel)	NICLOUX	TERRIEN
CHEVASSU	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU.
CLAUDE	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	ZIMMERN
COUVELAIRE	LECÈNE	OMBREDANNE	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

FAIBLE TÉMOIGNAGE DE MA RECONNAISSANCE

A MA MÈRE

AFFECTUEUX SOUVENIR

MEIS ET AMICIS

INTRODUCTION

Il nous est arrivé bien des fois, au cours de nos études médicales, d'acquérir des notions théoriques que nous trouvions en contradiction avec les faits que la pratique nous permettait de constater.

Cela n'a, bien entendu, rien d'étonnant dans une science comme la nôtre, sans cesse en voie d'évolution, mais il n'en est pas moins vrai que, pour l'étudiant qui débute, il y a là des séries d'incohérences à expliquer qui le rendent hésitant souvent et le retardent toujours : il y a donc un intérêt considérable à serrer de près les faits, à savoir les interpréter justement en n'accordant pas toutes nos grâces à leur apparence extérieure et en cherchant, comme le poète latin, à connaître les raisons scientifiques qui ont déterminé souvent des matérialités fort complexes à l'examen superficiel, mais combien plus simples par l'analyse en série de phénomènes qui les ont engendrées.

C'est ainsi qu'en jetant les yeux sur une artère sylvienne d'un cerveau humain adulte, on est véritablement effrayé de la multiplicité de ses branches, de leur complexité de parcours, de leur variabilité presque infinie et l'on recule devant leur description didactique, ou l'on se décide à les décrire chacun suivant sa façon de voir ou de

disséquer. On crée ainsi des tableaux classiques extrêmement différents, comme il est facile de s'en rendre compte en parcourant les auteurs et l'élève alors, indécis et troublé, se reporte du livre au cadavre ne sachant auquel se fixer, abandonnant après un certain temps une étude qui lui paraît incompréhensible et gardant de tout son travail stérile une imprécision anatomique déplorable.

Pour l'artère sylvienne qui nous occupe, les uns la décrivent comme possédant un tronc allongé et garni de collatérales, les autres la divisent en deux, trois, quatre et même cinq branches terminales formant ce qu'on a appelé la division en éventail.

Longtemps nous avons été intrigué par ces divergences d'opinions et, ayant eu l'occasion de disséquer un certain nombre de sylviennes, ayant constaté la fréquence de la division en deux branches terminales, nous eûmes l'idée de chercher, au milieu de ces formes si variables, la forme essentielle, la forme synthétique et pour cela nous avons eu logiquement recours à l'anatomie comparée, estimant que pour trouver la forme simple de la sylvienne, il fallait la chercher chez les animaux dont les cerveaux moins frisés comportaient une irrigation artérielle moins complexe et étaient susceptibles de présenter un dessin d'artère plus facilement lisible.

Notre espoir n'a point été déçu et, chez les animaux que nous avons disséqués, nous avons rencontré deux types : chez les animaux à cerveau lisse, la disposition la plus fréquente est un seul tronc ; chez les animaux plus complexes au point de vue des circonvolutions, presque toujours un tronc court se prolongeant par deux branches

terminales importantes, rarement un seul tronc avec deux collatérales principales, l'une antérieure, l'autre postérieure.

Un premier point semblait donc bien acquis : à l'origine, un seul tronc avec collatérales, puis, avec l'évolution phylogénique et la complexité croissante du cerveau antérieur et du cerveau postérieur, apparition d'une division du tronc simple créant deux artères sylviennes : une antérieure, l'autre postérieure.

Au point de vue ontogénique, nos dissections de fœtus humains semblent ratifier ce point de vue.

Alors que, chez nos fœtus avant terme, la règle générale est un tronc unique avec collatérales, chez les enfants à terme ou après terme, la constante est un tronc court avec division en deux terminales importantes.

L'anatomie comparée nous confirme dans cette première notion, que chez l'homme la forme constante de la sylvienne est une bifurcation précoce du tronc en une branche terminale antérieure et une branche terminale postérieure.

Nous avons constaté également chez l'animal l'existence d'une collatérale antérieure, constante et importante, que nous appellerons la frontale antérieure.

Il est remarquable de noter que cette collatérale n'est pas plus développée comparativement chez l'homme qu'elle ne l'est chez l'animal ; par contre, nous assistons chez celui-là au développement extraordinaire de la branche postérieure de division sylvienne, c'est-à-dire de la branche qui, en irriguant la région pariéto-occipito-temporale, irrigue en particulier la zone de Wernicke où

se trouve localisée l'aphasie : elle est chez l'homme au moins double de ce qu'elle est chez l'animal : il semble donc bien que la région à laquelle elle se distribue ait augmenté sa complexité et son aptitude au travail, puisqu'elle a en même temps augmenté son apport nutritif.

Quand on pense alors aux travaux si remarquables de M. le Professeur Pierre Marie montrant que la troisième circonvolution frontale n'était pas la circonvolution de l'aphasie, mais que le siège unique du langage articulé était situé au niveau de la zone de Wernicke, on ne peut s'empêcher de penser qu'il y a peut-être là une relation de cause à effet et que si la troisième frontale, en se dessinant chez l'homme, n'a pas augmenté sensiblement son irrigation artérielle, peut-être n'a-t-elle pas augmenté considérablement ses aptitudes fonctionnelles alors que la zone de Wernicke a dû le faire comme le prouve la distribution artérielle infiniment plus riche qu'elle comporte. C'est là évidemment une hypothèse, mais une hypothèse intéressante et susceptible d'engendrer de nouvelles recherches.

Nous avons donc vu la sylviennne chez l'homme se distribuer par ses branches terminales en avant à un territoire moteur : la zone péri-rolandique, en arrière à un territoire psycho-sensoriel : la zone de Wernicke et ses parties adjacentes ; nous pensons qu'il serait logique et didactique d'appeler le tronc de bifurcation antérieure l'artère de la zone péri-rolandique ou plus simplement *artère péri-rolandique*, parce que cette distribution est constante, et le tronc postérieur l'artère de la zone de

Wernicke ou *artère de Wernike* pour les mêmes raisons.

Ajoutez à cela une collatérale importante et absolument constante, l'artère frontale antérieure, et vous aurez une figure anatomique de la sylvienne qui s'éclaire, qui se comprend et surtout qui se retient.

Nous avons également vérifié la richesse anastomotique du territoire sylvien avec les territoires voisins, nous en avons fixé, avec une statistique de 274 sylviennes, la détermination aussi exacte que possible.

Enfin, nous avons eu l'occasion d'étudier avec notre maître, M. le Professeur Baudouin, le réseau artériel de la pie-mère, contesté par les uns, mal vu par les autres : nous avons publié avec lui, à la Société de Neurologie, une note sur la constitution de ce réseau, le 27 juin 1912, et nous avons pu constater qu'il n'y avait pas d'anastomoses bout à bout des arborisations terminales des artérioles pie-mériennes, qu'il existait deux réseaux capillaires établissant entre les voies d'apports des artères de moyen et petit calibre et les artères perforantes de l'écorce, une espèce de lac sanguin, amortisseur de pression, sauvegardant la fragilité des artères perforantes de l'écorce, alors que nous voyons si fréquemment les artères striées, issues du tronc même de la sylvienne et irriguant les organes centraux, donner naissance à ce niveau à des hémorragies cérébrales, dont l'hypertension constitue un des gros facteurs pathogéniques.

Au cours du travail que nous avons fait, nous avons tenu à appuyer nos constatations sur un grand nombre de faits matériels, nous avons essayé à peu près toutes

les techniques employées de façon à comprendre les causes de certains insuccès et à réussir certaines expériences nécessaires à notre étude. Si nous avons obtenu un résultat, nous serons très heureux d'avoir apporté notre modeste pierre à l'édifice dont la construction nous intéresse tous.

En terminant, nous adresserons tout d'abord à M. le Professeur Pierre Marie qui a bien voulu accepter la présidence de notre thèse, l'expression de notre sincère gratitude.

Nous adressons également nos bien vifs remerciements à tous nos maîtres de l'École de Médecine et de l'Hospice Général de Tours, mais nous devons en particulier exprimer à M. le Professeur Baudouin toute notre reconnaissance. Nous avons été successivement externe et interne dans son service d'hôpital ; nous avons également été son prosecteur à l'École de Médecine : jamais ses conseils ne nous ont manqué, toujours il nous a appris à aimer cette profession médicale à laquelle il a su si puissamment nous intéresser ; ses leçons si claires et si personnelles, son exposition si vivante nous ont permis de comprendre, à ses côtés, l'intérêt toujours nouveau de l'examen médical.

Nous nous rappellerons toujours son enseignement et ce sera pour nous un excellent souvenir.

Tous nos remerciements encore à M. Delval, préparateur à la Faculté de Médecine, dont le talent très spécialisé nous a permis d'avoir les reproductions microphotographiques de notre thèse.

HISTORIQUE

Nous n'avons pas l'intention d'écrire entièrement l'histoire de la question ; en effet, ceci fait l'objet de la thèse de Lucas (1879), et nous n'en rappellerons que les traits principaux. Mais nous reprendrons plus en détail toutes les idées qui ont été émises à ce sujet depuis 1874, époque à laquelle parut le premier travail vraiment important sur les artères du cerveau : *Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale*, par Duret.

L'importance d'un organe tel que l'encéphale a de tout temps incité les anatomistes à rechercher comment il était nourri. Au ⁱⁱe siècle, *Galien* savait bien que les carotides internes irriguaient le cerveau, mais il ignorait tout de leur distribution ; il faut arriver à *Vésale* (1513-1564) pour entendre parler de la part que prennent les artères vertébrales à la nutrition des hémisphères, mais il croit que ces vaisseaux se déversent dans les sinus latéraux. Il décrit bien la carotide interne dans le canal carotidien, mais il la perd à la sortie de ce canal et la fait circuler dans les ventricules latéraux puis se jeter dans le sinus droit avec les veines de Galien.

Cette opinion de *Vésale* est rejetée par *Fallope* (1523-1562) ; pour ce dernier, les vertébrales se réunissent pour

former un seul tronc qui donne deux rameaux antérieurs pour les plexus choroïdes; il décrit la communicante antérieure, qui unit en avant les deux carotides. Un peu plus tard, *Cassérius* figure deux branches importantes de la carotide interne : une branche qu'il appelle postérieure et qui n'est autre que notre sylvienne, et la communicante postérieure ; il fait connaître l'artère du corps calleux. Le premier il décrit le polygone artériel de la base de l'encéphale ; Willis qui a donné son nom à cette formation ne fera pas mieux. Mais *Willis* illustrera son travail de planches qui ont de la valeur.

A peu près à la même époque, *Wepfer* décrit la sylvienne. D'après lui, elle envoie des branches jusqu'au quatrième ventricule et à la glande pinéale. Il appelle réseau admirable les rameaux que la sylvienne fournit près de son origine à la pie-mère de la base du cerveau.

Tous ces auteurs paraissent attacher une importance plus grande au volume des artères qu'à leur distribution.

Après *Winslow* (1669-1760) qui indique la sylvienne comme origine de la communicante postérieure, et qui a vu la carotide interne se diviser en trois branches : calleuse, sylvienne et communicante, il faut arriver jusqu'à *Haller* pour trouver un travail original.

Pour cet auteur, ce que nous appelons sylvienne est le tronc postérieur de la carotide, la cérébrale antérieure en est le tronc antérieur, la cérébrale postérieure est appelée par lui cérébrale profonde. Il a vu, ce que nous n'avons pas retrouvé ailleurs, si ce n'est dans *Sappey* (1869) qui reproduit la description de *Haller*, et ce que, ainsi que nous le verrons, nos recherches personnelles confirment

en partie, il a vu qu'avant de se réfléchir en arrière la cérébrale antérieure donne des rameaux qui se jettent dans ceux fournis par la sylvienne, et qu'arrivée à la face supérieure, elle en envoie de très nombreux qui se dirigent en dehors, et s'anastomosent avec des branches de la sylvienne. Celle-ci se porte en dehors et donne de nombreux rameaux au point de jonction des deux lobes du cerveau ; l'un d'eux, né à peu de distance de l'origine de l'artère, accompagne le nerf optique et, pénétrant dans l'extrémité inférieure du plexus choroïde, s'y anastomose avec les branches de la cérébrale profonde ; d'autres ramuscules se rendent à la pie-mère de la base du cerveau et de ses pédoncules. Le tronc de la sylvienne parcourt la scissure de Sylvius et fournit d'innombrables branches aux lobes antérieur et postérieur dont beaucoup se portent vers la partie supérieure au-devant de celles que fournissent, en avant l'artère cérébrale antérieure, en arrière la cérébrale profonde et s'anastomosent avec elles. Leurs divisions pénètrent la pie-mère et la substance nerveuse sous-jacente. Haller ne signale pas, d'une façon précise, les branches fournies à l'espace perforé antérieur.

Nous arrivons maintenant à l'important travail de Duret que nous avons déjà signalé, et qui a été publié dans *Archives de physiologie*, en 1874.

M. Duret traite toute la circulation de l'encéphale ; nous ne retiendrons de ses recherches que celles qui ont trait à la sylvienne.

C'est une branche terminale de la carotide interne ; le tronc, d'une longueur d'un centimètre à deux centimètres et demi ne donne d'autres collatérales qu'un en-

semble d'artérioles très fines qui pénètrent aussitôt perpendiculairement dans la substance cérébrale : ce sont les artères destinées aux noyaux opto - striés, puis elle fournit trois ou quatre branches terminales ; le schéma de Duret représente assez bien un éventail. Ces branches se distribuent, d'après lui, comme suit :

1° Artère frontale externe inférieure pour la troisième frontale ;

2° Artère pariétale antérieure pour la deuxième frontale et la frontale ascendante ;

3° Artère pariétale moyenne pour la scissure de Rolando, la frontale ascendante, la pariétale ascendante, souvent la pariétale inférieure ;

4° Artère pariétale postérieure qui ne dépasse pas le sillon interpariétal, irrigue la pariétale inférieure et la première temporale jusqu'au sillon temporal.

Duret trouve le territoire de chacune des artères cérébrales assez constant ; il rejette complètement le réseau anastomotique si riche décrit par d'autres auteurs (Heubner) à la surface de la pie - mère et ne voit sur les circonvolutions que des anastomoses rares, et dont le volume ne dépasse pas $1/5$ à $1/4$ de millimètre, ne laissant que très lentement pénétrer l'injection. Ces anastomoses existent, pour cet auteur, entre les artères cérébrales antérieure, moyenne et postérieure du même côté, à la périphérie, sur les confins des territoires. Seules, les cérébrales postérieures auraient des communications sur la ligne médiane. Cette affirmation fit l'objet d'une longue discussion à la Société de Biologie entre Duret et Cadiat (mars 1876) ; ce dernier admettait au contraire un riche

réseau anastomotique à la surface des circonvolutions, et pensait que si Duret ne l'avait pas vu, c'est que ses injections étaient insuffisamment pénétrantes ; Duret répondait que Cadiat avait pris un enchevêtrement d'arborisations artérielles pour un réseau anastomotique parce qu'il ne l'avait pas examiné à un assez fort grossissement. De plus, Cadiat qui, plus tard, sera confirmé par Lucas (1879) trouve des anastomoses notables dans la pie-mère de plus de 1/4 de millimètre, chaque fois que l'injection est suffisamment pénétrante et réussie.

Duret s'est encore demandé s'il existait des anastomoses entre les artères et les veines de la pie-mère. En 1853, Ecker prétendait les avoir vues (*Dissertatio anatomica inauguralis de cerebri et medullæ spinalis systemate vasorum capillari in statu sano et morbosio*). Comme Duret le suppose, le liquide coloré a dû passer par les artères de la pulpe et a rempli les veines ; Ecker ne dit pas si la pulpe était colorée, d'ailleurs ses recherches sont insuffisantes puisqu'elles ont été faites à l'œil nu.

Enfin, ainsi que Duret le dit logiquement, les communications entre les veines et les artères ne sauraient-être plus volumineuses que les artères de la pulpe, la dérivation serait trop forte, le sang ne pénétrerait plus dans la couche grise des circonvolutions qui serait mal nourrie.

En 1879, Lucas publie un historique très complet où il relate l'évolution des idées que les anatomistes se sont faites sur l'irrigation de l'encéphale depuis l'époque de Galien. Lui-même n'a tenté qu'un nombre restreint de recherches, qui lui permettent d'adopter les conclusions de Duret, aussi bien au point de vue de la nomenclature des

branches de la sylvienne, qu'au point de vue des anastomoses artérielles de la pie-mère.

Biscons, en 1891, émet des opinions que nous aurons l'occasion de discuter dans notre thèse : il trouve que parmi ceux qui ont essayé de systématiser la distribution de la sylvienne, les uns sont trop schématiques, les autres trop complexes, et pour ne pas se compromettre et reproduire à coup sûr la réalité, il ne donne aucun type de distribution de la sylvienne.

Pour se rendre compte du nombre et du volume des anastomoses, il a fait un certain nombre d'expériences. Injectant la sylvienne, alors qu'il avait posé des ligatures sur toutes les autres artères cérébrales, il a vu successivement les territoires de ces dernières se remplir ; il existait donc des communications entre eux, la masse colorée étant poussée dans une des branches de la sylvienne, alors qu'en amont toutes les autres étaient liées, Biscons la voyait revenir par les anastomoses des branches de la sylvienne entre elles, et remplir petit à petit tout le territoire de cette artère.

Enfin, il a esquissé quelques expériences physiologiques pour essayer d'expliquer les ramollissements cérébraux : sa tentative aurait besoin d'être reprise pour être complète, car il n'a pu faire l'autopsie du chien sur lequel il avait réalisé des embolies artificielles, et interrompu, par des ligatures, momentanément, la circulation.

La thèse de Looten (1906) qui traite toute la circulation artérielle du cerveau est incomplète quant à la distribution des branches corticales de la cérébrale moyenne :

elle reproduit assez fidèlement la description classique de Testut que nous verrons tout à l'heure.

Les anastomoses sont mieux traitées : il décrit en effet assez fidèlement leurs trajets et leurs connexions ; il admet l'existence d'un réseau anastomotique, moins riche que celui de Heubner néanmoins, et donne un dessin fait à la chambre claire de ce qu'il appelle le réseau pie-mérien à un grossissement de 7 diamètres, vu au microscope binoculaire ; nous verrons pourquoi ses opinions à ce sujet ne nous paraissent pas traduire la réalité.

Beevor, qui avait déjà, en 1898, étudié diverses localisations cérébrales et en particulier celle de l'aphasie, publia un article dans « Brain » en 1907, sur les artères de l'encéphale. Il a imaginé le système des injections simultanées par des masses colorées de diverses façons, parce qu'il lui semblait impossible de délimiter le territoire aussi bien cortical que central pour chaque artère, car l'injection poussée par l'une d'entre elles envahit tout l'hémisphère du même côté et même celui du côté opposé par les anastomoses. Sa méthode est intéressante et paraît lui avoir donné de bons résultats ; nous l'exposons plus loin en détail. Ses données néanmoins sont insuffisantes et il attribue au territoire de la cérébrale moyenne une étendue moindre que celle qu'il n'a en réalité ; pour lui, les circonvolutions occipitales de la face externe sont irriguées par la cérébrale postérieure, alors qu'elles font partie du domaine de la sylvienne. Le trajet exact des anastomoses des trois artères n'est pas décrit par Beevor.

Dans Testut, on voit que la cérébrale moyenne se poursuit jusqu'au fond de la scissure de Sylvius pour se terminer alors en formant l'artère du pli courbe qui se distribue au pli courbe, à la partie la plus reculée du lobe temporal et à la partie antérieure du lobe occipital.

Cet auteur divise les branches corticales en branches ascendantes et en branches descendantes, qui irriguent, les unes, tout ce qui est au-dessus de la scissure de Sylvius, les autres, tout ce qui est au-dessous.

Il n'admet pas le réseau pie-mérien de Heubner, mais il trouve les anastomoses plus nombreuses que ne le dit Duret. La face externe des deuxième et troisième temporales, la partie interne du lobe fronto-orbitaire lui paraissent être les régions où elles sont les plus nombreuses.

Charpy pense que la division de la sylvienne est variable : il y a tantôt un épanouissement de l'artère en quatre branches, tantôt un tronc qui se bifurque, tantôt enfin le tronc de la sylvienne se continue jusqu'au bout, émettant en haut et en bas des collatérales. Il désigne celles-ci d'après les circonvolutions où elles se rendent : artères de la troisième frontale, de la frontale ascendante, de la pariétale ascendante, de la pariétale inférieure et de la première temporale. Il admet l'existence du réseau pie-mérien tel que l'a décrit Heubner dont il reproduit en partie la description.

M. Moutier a étudié, dans sa thèse, la distribution de la sylvienne, pour voir si elle aurait quelques rapports avec la localisation du syndrome aphasie. Il a injecté cent sylviennes, par le procédé de Rieffel et Robinson (silicate de potasse carminé).

Il trouve que la division de la sylvienne en deux faisceaux principaux est de beaucoup l'éventualité la plus fréquente (62 0/0). Ces deux faisceaux d'artères étaient, l'une pour la troisième frontale, la frontale ascendante, la pariétale ascendante et le gyrus supra-marginalis ; l'autre pour le pôle temporal, les deux premières temporales et souvent la troisième, le gyrus supra-marginalis, le pli courbe, ces différents vaisseaux se prolongeant jusqu'au pôle occipital. Vingt-quatre fois sur cent, M. Moutier a observé le type monopodique, six fois une disposition tripodique, et huit fois un épanouissement des branches en éventail.

Il a constaté, vingt-deux fois sur cent, l'existence d'un petit vaisseau perforant, l'artère de l'isthme qui se détache soit d'une artère du gyrus, soit d'une artère destinée à l'insula ou aux circonvolutions marginales.

Enfin, il a remarqué que le pied de la troisième frontale était généralement irrigué de façon défectueuse, car il y avait une récurrence nette des rameaux qui lui étaient destinés dans 53 0/0 des cas.

TECHNIQUES ET MATÉRIEL

Pour étudier l'artère sylvienne, il faut retirer le cerveau de la boîte crânienne avec précaution afin de ne pas avoir d'éraillures de la pie-mère. Certains auteurs croient nécessaire de prélever l'encéphale entouré de la dure-mère : c'est un travail long et difficile, car il n'est pas toujours aisé de libérer la méninge dure, sans la léser, de ses attaches à la base du cerveau et c'est un travail inutile, d'après nous. En effet, le seul endroit où il soit délicat de séparer les deux méninges dure et molle, est la convexité au niveau de la faux du cerveau et là il est facile de conserver une bande de 4 à 5 centimètres de large de dure-mère qu'on disséquera après l'injection ; c'est ce que nous avons toujours fait.

Les cerveaux des sujets jeunes qui n'ont pas été longtemps malades peuvent être utilisés sitôt qu'on les a prélevés. Mais ceux des vieillards, ceux des individus morts après une longue maladie doivent être au préalable durcis dans l'alcool, car la substance en est très friable ; il en est de même pour les cerveaux de la plupart des fœtus. Il ne faut néanmoins pas attendre trop longtemps avant de s'en servir, car les artères, par un séjour prolongé dans

l'alcool, perdent leur élasticité et les injections les plus fines ne sauraient plus les pénétrer.

Il ne peut être question, en effet, d'étudier l'artère sylvienne et ses anastomoses sans les injecter.

Pour pratiquer l'injection, nous avons toujours posé une ligature ou une pince à forcipressure sur la communicante postérieure, une autre sur la cérébrale antérieure, la canule étant introduite dans la sylvienne. De plus, comme l'injection revient, pour ainsi dire, toujours par la cérébrale antérieure et la sylvienne de l'autre hémisphère, il était nécessaire d'obstruer l'orifice de la carotide interne du côté opposé afin que le liquide coloré ne ressorte pas à ce niveau, ainsi que par la cérébrale postérieure du même côté, et celui du tronc basilaire.

Il faut mettre entre les mains d'un aide un thermo-cautère allumé ; on peut alors, si des ruptures capillaires se produisent pendant l'injection, y parer en les touchant de la pointe du thermo-cautère.

Biscons (1891) interposait entre la canule et la seringue un tube de caoutchouc qui avait pour but de régulariser la pression : nous n'avons pas obtenu de meilleur résultat avec ce dispositif.

Nous avons employé la seringue et les canules qui nous servent habituellement pour injecter les lymphatiques. Cette seringue permet une pression douce et régulière ; les canules sont fines et peuvent pénétrer dans les sylviennes les plus petites (chat, mouton, chien, fœtus) et présentent le grand avantage d'avoir un orifice très étroit, de sorte qu'une pression intempestive sur le piston

de la seringue n'a qu'une répercussion insignifiante sur la tension dans l'artère injectée.

Les masses que nous avons employées ont, d'après nous, une valeur très différente que nous allons discuter en les exposant : en règle générale, toutes les fois où, pour pratiquer une injection, on est obligé de faire tremper d'abord le cerveau dans l'eau chaude pour rendre plus dilatables les parois artérielles, la masse n'est pas bonne pour étudier la circulation de l'encéphale, car l'eau chaude ne ramollit pas que les artères, elle ramollit de même le tissu cérébral, et aussi longtemps qu'on le laisse ensuite tremper dans l'alcool, on n'aura jamais que des déboires en le disséquant.

Voici quelles sont les masses que nous avons successivement utilisées avant de nous arrêter à celles d'entre elles qui nous paraissaient donner les meilleurs résultats :

- 1^o Masse au suif et à la cire ;
- 2^o Masse à la gélatine ;
- 3^o Masse au beurre de cacao ;
- 4^o Masse de Reichmann au mastic dissous dans le sulfure de carbone ;
- 5^o Masse au minium traité par l'huile de lin et l'essence de térébenthine ;
- 6^o Silicilate de potasse carminé ;
- 7^o Collodion coloré au vermillon et dilué dans l'éther ;
- 8^o Cire à cacheter dissoute dans l'alcool ;
- 9^o Méthode des injections simultanées.
- 1^o *Masse au suif et à la cire.*

Le premier, en 1667, Swammerdam poussa une injection colorée à base de cire dans un utérus et un foie dans

son amphitéâtre de Leyde ; cet auteur publia son procédé en 1672 dans son *Miraculum naturæ*.

On peut prendre comme type d'injection de ce genre la formule suivante :

Suif.....	500 gr.
Cire blanche.....	100 gr.
Térébenthine de Venise.	60 à 100 gr.

On ajoute à cette masse 40 à 60 grammes de vermillon selon l'intensité de la couleur que l'on veut obtenir. Il faut mettre le cerveau dans l'eau chaude et faire chauffer la masse avant de s'en servir.

Ce procédé qui convient pour injecter des vaisseaux de moyen calibre est insuffisant pour les artères du cerveau et nous nous étonnons d'entendre dire à Cadiat (1874) que cette masse suffit parfaitement bien pour étudier les vaisseaux de l'encéphale et de le voir partir des résultats obtenus par ce procédé pour établir le calibre et la richesse des anastomoses pie-mériennes. Nous ferons la même réflexion en voyant Testut prétendre injecter tout un cerveau par l'une des artères, la masse colorée revenant par les anastomoses.

De fait, nous avons constaté que le suif additionné de cire ne donnait que des injections grossières pouvant juste servir à étudier la distribution des artères les plus volumineuses de la corticalité et non les ramifications artérielles de la pie-mère.

2° Masse à la gélatine.

Cette masse est plus fine que la précédente ; il faut encore mettre le cerveau dans l'eau chaude, sans quoi

elle ne pénètre pas dans les ramifications les plus éloignées.

Elle se prépare avec des feuilles de gélatine extra blanche ; on les coupe en morceaux qu'on laisse tremper 24 heures dans l'eau froide. Au bout de ce temps, on enlève le liquide que la gélatine n'a pas absorbé, et on fait fondre les feuilles imbibées d'eau sur un feu doux, au bain-marie. On peut, à la rigueur, lorsqu'on est pressé, mettre directement la gélatine dans l'eau chaude, mais on n'a jamais un aussi bon résultat.

Lorsque la masse est fondue, on la colore avec du vermillon ; nous mettons 40 à 50 grammes de ce dernier pour 500 grammes de gélatine. Chaque fois qu'on veut se servir de la masse préparée à l'avance, on doit la faire fondre au bain-marie. Si on ne veut pas qu'elle se recouvre de moisissures, ce qui arrive très rapidement, il faut l'additionner d'un peu d'acide phénique ou d'acide arsénieux.

Ce procédé donne des résultats incontestablement supérieurs au précédent, il permet une dissection facile ; les artères sont remplies d'une masse élastique qui laisse intacts les rapports au lieu de redresser les courbures comme la cire. Mais la masse à la gélatine n'est pas assez fine ; elle ne pénètre presque jamais les arborisations terminales des cerveaux d'adultes, et ne les atteint même pas sur les cerveaux des fœtus, de chien et de mouton.

3^e Masse au beurre de cacao.

C'est la masse qu'on a employée pour étudier les veines du pied ; c'est celle que beaucoup d'anatomistes utilisent aujourd'hui.

On fait fondre du beurre de cacao au bain-marie, et on y incorpore du vermillon. On obtient ainsi une masse de consistance fluide à chaud, solide à froid. Les résultats obtenus sont à peu près les mêmes qu'avec la gélatine, et passibles des mêmes objections. Nous avons abandonné ce procédé pour les mêmes raisons que le précédent.

4^e Masse de Reichmann.

Pour préparer cette masse, on prend une livre de mastic de vitrier frais (s'il est un tant soit peu desséché, il est impossible de le triturer). On le traite d'abord à sec dans un mortier, pour écraser le plus possible toutes les particules qui, étant trop volumineuses, pourraient causer des embolies et faire manquer l'injection. On ajoute alors du sulfure de carbone par petites quantités, en continuant à écraser la masse dans le mortier, jusqu'à ce qu'on obtienne une consistance fluide. On colore avec de l'ocre jaune. L'injection se fait à froid, mais dans des tissus préalablement distendus et chauffés par plongée dans l'eau chaude; on attend 24 heures avant de disséquer, le sulfure de carbone s'évapore, il reste dans les artères une substance solide mais élastique.

Des différentes masses que nous avons jusqu'ici indiquées, cette dernière est de beaucoup la plus pénétrante; grâce à elle, on peut étudier convenablement les anastomoses moyennes, mais elle ne nous a pas permis, toutefois, de nous faire une opinion définitive à ce sujet. Nous l'avons abandonnée pour cette raison d'abord, et puis aussi parce qu'elle est désagréable à manipuler, tant à cause de l'odeur du sulfure de carbone qu'elle exhale,

qu'à cause de la douleur qu'elle occasionne lorsqu'elle se répand sur les mains.

5° *Masse au minium.*

On traite une livre de minium environ par de l'huile de lin. Lorsqu'on a obtenu une pâte bien homogène, on ajoute petit à petit de l'essence de térébenthine jusqu'à consistance fluide. Les quantités d'huile de lin et d'essence doivent être à peu près égales. On injecte cette masse dans les mêmes conditions que celle de Reichmann. Il faut avoir soin d'agiter fortement la bouteille qui contient la masse avant de s'en servir, car le minium très lourd se dépose au fond, et on n'aspirerait dans la seringue que de l'essence si volatile, qu'il ne resterait rien dans les artères. Ce procédé a une valeur à peu près égale au précédent et donne d'assez belles injections; il est plus agréable à manier, et les artères colorées en rouge se voient mieux et sont plus faciles à disséquer que les artères colorées en jaune.

Mais la masse de Reichmann comme la masse au minium a un inconvénient : le sulfure de carbone, de même que l'essence de térébenthine sont si volatils qu'au bout de quelques minutes les artères se thrombosent par le mastic ou le minium et il est impossible de continuer à pousser assez longtemps l'injection pour obtenir que, pénétrant lentement sans produire de ruptures, elle franchisse toutes les anastomoses et injecte le cerveau dans sa presque totalité.

6° *Silicilate de potasse carminé.*

Ce procédé, employé par M. Moutier pour étudier la sylviennne, consiste à prendre la solution officinale de

silicilate de potasse à laquelle on incorpore du carmin en quantité suffisante pour obtenir une belle coloration rouge.

Le mélange est pénétrant et on obtiendrait de belles injections si le silicilate ne tardait pas à durcir et à obstruer les artérioles d'abord, puis bientôt l'aiguille.

7° Collodion dilué dans l'éther.

On prend du collodion ordinaire, on lui ajoute moitié de son volume d'éther et on le colore soit avec du vermillon, soit avec du noir de fumée (Looten 1906). Nous employons de préférence le vermillon. C'est un excellent procédé. Toutes les arborisations, toutes les anastomoses sont injectées. De plus, s'il y a une rupture capillaire, elle s'obture seule, le collodion séchant aussitôt son arrivée à l'air et formant une mince pellicule qu'il est ensuite facile d'enlever à la pince, sans léser aucunement le système capillaire pie-mérien.

Nous avons employé le collodion concurremment avec le procédé suivant :

8° Cire à cacheter dissoute dans l'alcool.

Nous avons trouvé cette technique dans la thèse de Biscons ; la préparation est extrêmement simple : trois bâtons de cire à cacheter, à grains très fins, sont mis par petits morceaux dans un demi-litre d'alcool (l'alcool dénaturé suffit). Au bout de trois jours environ, on a un liquide tenant en suspension des particules très fines de cire. Introduit dans les artères, l'alcool s'évapore, la cire se dépose sur les parois très minces de l'artère qui se trouve ainsi colorée. Nous employions toujours la cire

noire, cette teinte rendant la lecture des anastomoses plus facile.

C'est le procédé que nous avons couramment employé pour injecter nos cerveaux. L'alcool ne s'évaporant pas avec tant de facilité que l'éther ou le sulfure de carbone, on peut pousser le liquide lentement : nous obtenions l'injection complète des deux sylviennes et des deux carotides antérieures, la canule étant placée dans une des sylviennes, au bout de 10 à 12 minutes. C'est dire que les anastomoses ne sont pas facilement obstruées par les grains de cire.

9^e Méthode des injections simultanées.

C'est par cette méthode que Beever a étudié la distribution des artères cérébrales ; il l'a créée en partant du principe suivant : quand on injecte une des artères de l'encéphale, le liquide envahit les territoires des artères voisines par les anastomoses et il est dès lors impossible de délimiter le territoire de chacune des artères. Au contraire, en poussant du liquide de diverses couleurs, simultanément dans trois, quatre, cinq artères, on obtient aisément la délimitation des artères cérébrales.

Beever emploie la gélatine préparée comme nous l'avons indiquée plus haut, il la colore avec du rouge, du bleu, du vert, du brun, du jaune, selon les formules suivantes, et ajoute à la gélatine ces préparations.

1 ^o ROUGE.	{	Carmin.....	2 gr.
		Ammoniac.....	1 cc. 8.
		Glycérine.....	14 cc. 3.

2 ^o BLEU..	{	Bleu de Nicholson	1 gr.
		Alcool à 90°.....	14 cc. 3.
3 ^o VERT..	{	Vert de naphthol	2 gr.
		Glycérine	7 cc. 2.
4 ^o BRUN..	{	Brun de Bismarck.....	4 à 16 gr.
		Alcool méthylique.....	85 cc.
		Glycérine.....	3 cc. 6.
5 ^o JAUNE.	{	Jaune acridine	8 gr.
		Glycérine	28 cc. 4.

L'auteur lave d'abord les artères avec un courant d'eau chaude à 50°. Puis, pour pratiquer l'injection, il verse, dans cinq flacons différents, les cinq gélatines diversement colorées. Ces flacons présentent une tubulure supérieure reliée à un flacon plus grand placé à 3 ou 6 pieds au-dessus des autres et qui réalise une certaine pression. Ils présentent aussi chacun une tubulure à leur partie inférieure, tubulure à laquelle s'adapte un fin caoutchouc dont l'extrémité coiffe une canule en verre. Chacune des cinq canules est introduite dans une artère et on pousse l'injection, le cerveau étant tout entier immergé dans l'eau chaude à 40 ou 50°.

Lorsque les artères paraissent suffisamment injectées, on les lie, et on plonge le cerveau dans l'eau froide pendant quelques minutes.

Puis, pour faire durcir le cerveau, on le laisse quelque temps dans la solution suivante :

Formol	568 cc.
\ Nitrate de potasse	56 gr.
\ Acétate de potasse.....	28 gr.
\ Eau	2272 cc.
\ Solution aqueuse d'alun.....	284 cc.

Cette méthode est, en effet, pratique et utile à celui qui veut étudier les différents territoires des artères cérébrales, et entre autres pour les noyaux centraux où Beever dit avoir retrouvé des artères colorées différemment, provenant par conséquent de deux troncs différents, tandis que, jusqu'alors, on n'avait vu qu'une seule artère irriguer ce même noyau. Mais pour nous, qui ne voulions étudier que les branches corticales de la sylvienne, nous n'y avons pas eu recours; quant aux anastomoses et au réseau si controversé, nous croyons que le désaccord des auteurs vient de l'insuffisance des moyens qu'ils ont employés. Pour les étudier, on immerge pendant huit jours le cerveau bien injecté dans l'eau acidulée d'un peu d'acide azotique. Au bout de ce temps, la pie-mère se détache facilement et on obtient, en étendant des lambeaux sur des lames de verre, de jolies préparations. On verra les nôtres, micro-photographiées, dans un des chapitres de notre thèse.

Ces préparations doivent être examinées au microscope à un grossissement de 150 à 250 diamètres.

BRANCHES CORTICALES DE LA SYLVIANNE

Lorsque l'étudiant veut comprendre l'artère sylvienne en essayant de comparer ce qu'il vient d'apprendre dans son livre d'anatomie à ce qu'il voit sur le cadavre, il est bien embarrassé de retrouver, parmi les artères capricieuses, nombreuses, à disposition en apparence variable et complexe, celles qui sont décrites dans son livre et auxquelles son voisin de table de dissection donne des noms différents de ceux qu'il sait, parce qu'il n'a pas appris dans le même traité.

Nous avons passé, comme les autres, par ces hésitations, par ces doutes ; aussi avons-nous cru bien faire en étudiant la sylvienne, dont la disposition particulièrement complexe et variable nous intéressait davantage.

Nous avons cherché à lui trouver un type facile à comprendre, aussi schématique que possible et néanmoins réel et facile à retrouver sur le cadavre.

La tâche n'était point aisée, car la variabilité d'implantation des branches, leurs anomalies fréquentes, leurs changements de territoire de distribution, nous laissaient trop souvent perplexe.

C'est alors que nous avons pensé à chercher dans l'anatomie comparée, dans l'étude de cerveaux plus lisses et moins difficiles à irriguer, des sylviennes plus simples, plus fondamentales, qui seraient ainsi la traduc-

tion toute faite de ces sylviennes aux branches multiples que l'homme porte dans l'intrication complexe de ses circonvolutions.

En effet, moins l'individu auquel on s'adresse est élevé dans l'échelle animale, moins développé se trouve son système nerveux central, plus rudimentaires sont les circonvolutions, plus simple la disposition des artères.

Ainsi, par exemple, tandis que chez l'homme un double système artériel, vertébral et carotidien pourvoit à la nutrition de l'encéphale, chez les poissons le système carotidien suffit, et les cétacés n'ont le cerveau irrigué que par les vertébrales.

Aussi avons-nous cru utile de rechercher, d'une part dans ce qui a déjà été écrit sur la circulation du cerveau des êtres inférieurs(1), d'autre part, par des dissections sur les cerveaux des animaux qu'il nous a été possible de nous procurer, les données et les dispositions qui pouvaient nous aider à interpréter la distribution en apparence si complexe des branches corticales de la sylvienne.

Avant d'aborder la description de ces branches chez l'homme, nous allons donner quelques notions d'anatomie comparée et exposer le résultat de nos recherches personnelles.

Chez les poissons, les amphibiens, les reptiles et les oiseaux, le système carotidien suffit seul à nourrir le cerveau ; la carotide interne se divise en deux rameaux de volume relativement variable pour les uns et pour les autres : le rameau cranial, qui se dirige en avant et qui

(1) Bertha de Vriese : *Sur la signification morphologique des artères cérébrales.*

n'a aucune communication avec le rameau cranial du côté opposé, et le rameau caudal qui va en arrière rejoindre celui de l'autre hémisphère ; leur réunion forme l'artère spinale antérieure : ils s'unissent aux vertébrales.

La disposition commence à se compliquer chez les mammifères : chez les monotrèmes, nous voyons que la branche craniale donne une collatérale (qui sera plus tard la cérébrale moyenne) et augmente quelque peu de volume. De même que les marsupiaux, les monotrèmes présentent l'union de leurs deux branches caudales, qui forment alors l'artère basilaire.

Le cercle de Willis est complet chez les édentés ; apparaît alors la communicante antérieure entre les deux cérébrales antérieures.

Les périssodactyles, tels que le cheval, ont un cercle de Willis qui n'est formé, comme précédemment, que par la carotide interne, tandis que chez les cétacés, les artères vertébrales seules suffisent à la nutrition de l'encéphale.

Nous commençons chez les rongeurs, puis chez les insectivores, à voir la carotide interne et la vertébrale prendre part à la fois à la formation du cercle de Willis et contribuer à la circulation artérielle du cerveau.

Le système carotidien prédomine plus ou moins chez les carnivores, tandis que les chiroptères et les lémuriens ont des carotides peu développées et que le système vertébral l'emporte.

Avec les singes, nous trouvons la part que prennent la carotide interne et les vertébrales à la nutrition des circonvolutions, à peu près égale. Il en est de même chez les anthropoïdes et chez l'homme.

En résumé, pour ce qui est de la sylvienne il faut retenir qu'elle apparaît en premier lieu sur le cerveau des monotrèmes comme collatérale de la branche terminale craniale carotidienne, au même titre que l'artère cho-rôïdienne.

Est-il possible d'établir une échelle? Non ; suivant l'espèce animale nous voyons l'un ou l'autre des systèmes artériels prédominer : tantôt c'est le système carotidien, tantôt c'est le système vertébral, mais il ne nous paraît pas y avoir une graduation dans l'échelle animale.

Est-il possible davantage d'établir une échelle dans le développement embryologique ? Non plus. Si on prend comme type l'embryon du lapin, on voit, dans les trois premiers stades du développement, que la carotide interne seule irrigue les circonvolutions ; puis, au quatrième stade, la branche craniale fournit la collatérale qui deviendra la sylvienne.

Aux stades suivants, on voit naître la cérébrale postérieure et le tronc basilaire ; puis, le système vertébral diminue d'importance, tandis que le volume de la sylvienne, qui irriguera toute ou presque toute la face externe du cerveau, s'accroît progressivement.

En conclusion, nous voyons que notre artère sylvienne, aussi bien dans le développement ontogénique que dans le développement philogénique, n'apparaît pas tout de suite, mais qu'elle grandit en importance sans plus jamais rétrocéder à mesure qu'on s'élève dans l'échelle animale ou qu'on considère des embryons de plus en plus avancés dans leur développement.

Nous allons maintenant exposer le résultat de nos recherches personnelles.

Nous avons étudié la sylviennne chez le bœuf, le cheval, le chien, le mouton, le chat et le lapin. Avant d'entreprendre la description détaillée de notre artère, nous croyons devoir donner un aperçu sur la disposition des circonvolutions du cerveau de l'animal, disposition qui diffère sensiblement de celle qu'on observe chez l'homme.

Disons, d'abord, qu'en général le cerveau de l'animal est beaucoup plus lisse que celui de l'homme.

A la face inférieure on remarque, au niveau du chiasma des nerfs optiques, une dépression transversale qui n'est autre que la scissure de Sylvius. Cette scissure se dirige de dedans en dehors, et, arrivée au niveau du bord externe du cerveau, elle se divise en trois branches : deux verticales, l'une qu'on qualifie de prolongement antérieur, l'autre, de prolongement ascendant ; la troisième, beaucoup plus importante, a, comme celle de l'homme, un trajet horizontal d'avant en arrière, et limite la partie supérieure du lobe temporal et aboutit à une région qu'on peut homologuer au pli courbe.

Sur la face externe, à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs, on voit un sillon partant de la fente interhémisphérique à laquelle il est perpendiculaire, et que Leuret a appelé le sillon crucial : tout ce qui est en avant de ce sillon appartient au lobe frontal, tout ce qui est en arrière forme le lobe pariéto-occipital.

On voit encore, sur la face externe et vers sa région postérieure, entre la branche moyenne et la branche postérieure de la scissure de Sylvius, un sillon profond, très

richement échancré, qui va de bas en haut, suivant une ligne courbe à concavité inférieure; il se termine au niveau du sillon crucial. Il limite supérieurement une circonvolution importante, la frontale ascendante, qui coiffe le fond de l'échancrure ascendante moyenne de Sylvius : c'est le sillon de Rolando. Vers sa partie postérieure, il envoie une branche de bifurcation dirigée d'avant en arrière et traversant le lobe pariéto-occipital : c'est la scissure interpariétale. Au-dessus du sillon, se trouve le lobe pariétal, au-dessous et en avant le lobe frontal.

Telles sont les quelques particularités que présentent les cerveaux de mammifères sur lesquels nous avons étudié la distribution de la sylviennne. Nous nous sommes servi de 10 cerveaux de bœuf, 10 de mouton, 5 de cheval, 5 de chien, 5 de lapin et 2 de chat.

Ayant remarqué, comme M. Moutier, que la disposition n'était pas toujours la même pour les deux hémisphères, nous avons donc étudié 20 sylviennes de bœuf et de mouton, 10 de cheval, de chien et de lapin, et 4 de chat, au total 74 sylviennes d'animaux.

Nous avons, quant au bœuf, trouvé une disposition constante. Le tronc de la sylviennne est très court et n'atteint que rarement 10 millimètres. Il se dirige de dedans en dehors, logé dans le fond de la scissure de Sylvius, et avant d'avoir atteint les différents prolongements de cette scissure, il se divise en deux troncs : un tronc antérieur et un tronc postérieur. Le tronc de la sylviennne donne une volumineuse collatérale, constante, qui, ayant atteint le prolongement antérieur de la scissure de Sylvius s'y

engage, puis s'y divise en deux branches terminales qui se distribuent au lobe fronto-arbitaire. Cette collatérale peut être appelée *artère frontale antérieure*. 18 fois sur 20, le tronc donnait une petite artériole grêle qui, se détachant de sa partie postérieure, allait nourrir la pointe du lobe temporal.

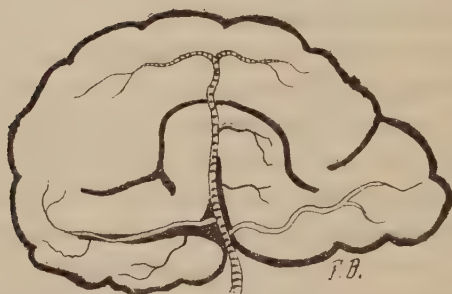
Des deux troncs qui résultent de la bifurcation de la cérébrale moyenne, l'un, le tronc antérieur, s'enfonce dans le prolongement ascendant de la scissure de Sylvius, s'en dégage à sa partie supérieure pour traverser la circonvolution frontale ascendante. Il pénètre alors dans la scissure de Rolando, et en sort en se bifurquant pour irriguer les circonvolutions pariétales.

Le tronc postérieur est notablement moins volumineux que le tronc antérieur. Quand il a atteint le bord externe du cerveau il forme une courbe à concavité postérieure pour devenir horizontal et s'engager dans le prolongement postérieur de la scissure de Sylvius. Ses branches terminales se distribuent au lobe pariéto-occipital. Une petite collatérale s'en détache généralement pour irriguer le lobe temporal : c'est l'*artère temporale*.

La sylvienne du bœuf a donc un tronc très court donnant une collatérale très importante : l'artère frontale antérieure. Elle se bifurque en deux branches terminales ; une antérieure : *fronto-pariétale*, et une postérieure : *temporo-occipitale*.

L'encéphale du mouton est, d'une façon générale, mieux irrigué que celui du bœuf ; les ramifications artérielles sont plus nombreuses et relativement plus volumineuses.

Nous avons observé la même disposition chez le mou-



5. — En haut un cerveau de mouton, en bas un cerveau de chien, présentant les deux types de sylvienne simple : en bas, une artère sylvienne à un seul tronc, indiquée par des hachures, pénètre dans la branche de bifurcation ascendante de la scissure de Sylvius, en sort pour traverser la circonvolution frontale ascendante, descend dans le sillon de Rolando et se termine dans le lobe pariétal.

En haut, une artère sylvienne se bifurque en deux branches terminales qui pénètrent, l'antérieure dans le prolongement ascendant de la scissure de Sylvius, la postérieure dans le prolongement horizontal et postérieur de cette même scissure.

Sur l'une et l'autre artère sylvienne, on voit naître l'artère frontale antérieure qui se distribue au lobe frontal (Cette collatérale est indiquée en clair).

ton que chez le bœuf. Le tronc de la sylvienne ne dépasse

pas un millimètre de diamètre, il est long de 3 à 4 millimètres au plus. Il se divise toujours en deux troncs. Il n'a qu'une branche collatérale, c'est la frontale antérieure, qui présente le même trajet et la même distribution que l'artère frontale antérieure du bœuf ; elle suit le prolongement antérieur de la scissure de Sylvius et se répand sur tout le lobe fronto-orbitaire. Le tronc antérieur sort du prolongement ascendant de la scissure de Sylvius à son extrémité supérieure, traverse la circonvolution frontale ascendante à laquelle il abandonne quelques branches grêles et va se terminer, après avoir franchi la scissure de Rolando en décrivant une courbe, sur le lobe pariétal.

Le tronc postérieur parcourt la branche horizontale de la scissure de Sylvius d'un bout à l'autre, se bifurque en atteignant son extrémité postérieure et se répand sur le lobe temporo-occipital. C'est ce tronc postérieur qui donne l'artériole destinée à la pointe du lobe temporal.

Quant au cheval, la distribution de la sylvienne nous a paru moins constante ; en effet, sur 10 cérébrales moyennes que nous nous avons examinées, 8 fois elle présentait le type dipodique et 2 fois le type monopodique. Remarquons, en passant, que les deux sylviennes qui ne se bifurquaient pas appartenaient à deux cerveaux différents.

Le tronc de la cérébrale moyenne n'envoie ici que la petite collatérale du lobe temporal. Nous allons voir d'où naît la frontale antérieure.

Nous retrouvons chez le cheval la disposition que nous avons indiquée tout à l'heure pour les deux autres

espèces animales que nous venons d'étudier : un tronc fronto-pariétal chemine de bas en haut dans la scissure de Sylvius, croise la frontale ascendante et la scissure de Rolando, et vient se terminer sur le lobe pariétal après avoir fourni des branches pour cette même frontale ascendante ; avant d'arriver sur la circonvolution frontale ascendante, il donne l'artère frontale antérieure. Le tronc temporo-occipital est logé dans le prolongement postérieur de la scissure de Sylvius d'où il envoie des branches descendantes pour le lobe temporal, tandis que ses branches terminales se distribuent aux circonvolutions occipitales.

Quand le système artériel sylvien du cheval ne comprend qu'un tronc, ce tronc est l'artère fronto-pariétale, dont les collatérales sont : en avant, l'artère frontale antérieure ; en arrière, l'artère temporo-occipitale.

Ce fait nous suggère la réflexion suivante : quand il n'y a qu'un tronc chez le cheval, il emprunte le trajet de l'artère fronto-pariétale, et nous verrons que s'il n'y a qu'un tronc chez l'homme, c'est l'homologue de l'artère temporo-pariéto-occipitale, l'artère fronto-pariétale n'est plus qu'une collatérale. Est-ce qu'il ne faudrait pas rapprocher de ce fait les notions que nous avons au point de vue des localisations cérébrales ?

En effet, l'artère fronto-pariétale est l'artère de la zone motrice, et la fonction motrice prime toutes les autres chez l'animal ; il paraît donc naturel que ce soit les circonvolutions qui en font partie qui doivent être les mieux irriguées. Au contraire, chez l'homme, chez lequel se sont développées les fonctions intellectuelles et, en particulier,

le langage, on voit les circonvolutions où ces dernières se localisent prendre un développement plus considérable, et lorsqu'il n'existe qu'un tronc, subsiste alors celui qui se distribue à la zone de Wernicke, reconnue, depuis les travaux remarquables de M. le professeur Marie et de M. Moutier, comme la zone au niveau de laquelle se localise la fonction du langage.

Chez le chien, 10 fois sur 10, la sylvienne se bifurquait d'une façon précoce. D'un calibre ne dépassant pas 1 millimètre $1/2$ à 2 millimètres, elle se divisait en deux branches terminales après un trajet de 5 à 6 millimètres. Alors on voit les deux artères que nous avons appris à connaître chez le bœuf, le cheval et le mouton : l'artère fronto-pariétale et l'artère temporo-occipitale, même trajet, mêmes rapports, même distribution, mêmes collatérales.

Les artères cérébrales moyennes du chat ont environ 1 millimètre de diamètre ; elles n'affectent pas tout à fait la même disposition que celles des animaux que nous avons examinés tout à l'heure. La sylvienne se bifurque en deux branches terminales, mais au lieu de se diriger comme celles que nous venons de voir, elles suivent un trajet parallèle. Toutes deux s'engagent dans le prolongement ascendant de la scissure de Sylvius, traversent la frontale ascendante et franchissent la scissure de Rolando. Là alors, l'une comme l'autre se distribue aux circonvolutions frontales et pariétales, pas plus l'une que l'autre ne donne de collatérales importantes, tandis que le tronc sylvien fournit une collatérale antérieure, la frontale antérieure, qui se distribue comme chez les autres mammi-

fères, et deux collatérales postérieures : l'artère temporelle, et l'artère temporo-occipitale.

Enfin, le lapin présente une disposition des artères cérébrales moyennes relativement rudimentaire. Il n'y a qu'un tronc dont la distribution correspond à celle de l'artère fronto-pariétale ; ce tronc donne en avant l'artère frontale antérieure, et en arrière l'artère temporo-occipitale ; nous ne reviendrons pas sur la distribution de ces deux dernières, elle est semblable à celle des autres animaux domestiques.

La conclusion qu'il faut tirer de tout ce long exposé est qu'il existe chez les animaux une disposition assez constante de l'artère sylvienne ; constante dans la même espèce, constante dans la série animale et qui nous paraît pouvoir, pour l'anatomiste, constituer une base sur laquelle il pourra s'appuyer pour rechercher la disposition exacte de cette artère sur le cerveau humain, et établir un type de description conforme à la réalité et facile à retenir, autour duquel se grouperont les quelques autres dispositions rencontrées, à titre de variation ou d'anomalie.

Ce type, le voici : la sylvienne, après avoir donné une collatérale très importante et pour sa constance et pour son volume, l'artère frontale antérieure, se divise en deux branches terminales, l'une pour le lobe fronto-pariétal, l'autre pour le lobe temporo-pariéto-occipital qui fournit une collatérale se distribuant aux circonvolutions temporales.

Mais après avoir étudié ainsi le développement philogénique, nous avons voulu connaître le développement

ontogénique des artères sylvienncs, et nous avons recherché sur les foetus et les enfants à terme que l'Ecole a pu nous fournir (20 en tout), la distribution de l'artère qui fait l'objet de notre étude.

Parmi ces vingt foetus, il y en avait deux qui avaient 6 mois de vie intra-utérine, deux, 7 mois, quatre, 8 mois ; tous les autres étaient des enfants à terme mort-nés ou ayant vécu au moins quelques jours.

Un premier fait frappe en examinant les cerveaux : c'est qu'avant 8 mois et parfois même à 8 mois, nous n'avons trouvé qu'un seul tronc, tandis que chez l'enfant à terme, comme d'ailleurs chez l'enfant plus âgé, il y a deux troncs comme chez l'adulte.

Ceci nous porterait à croire que primitivement, sur le cerveau de l'embryon, la sylvienne ne se diviserait pas, tandis que, au fur et à mesure que les circonvolutions se plissent davantage, le tronc seul de la sylvienne ne suffisant plus à nourrir l'étendue de la substance grise qui augmente chaque jour, elle se ramifie et le nombre de ses branches augmente.

Lorsque l'artère sylvienne ne se bifurque pas, elle parcourt toute la scissure de Sylvius et se termine en envoyant une branche au gyrus supra-marginalis, l'autre au gyrus angularis. Mais toujours elle atteint le pôle occipital par cette branche du gyrus angularis ou pli courbe, son territoire présentant ainsi chez le foetus une étendue semblable à celui de l'adulte. Elle émet toujours, comme chez l'animal, une collatérale antérieure, importante et constante, l'artère frontale antérieure qui se distribue aux deuxième et troisième frontales ; elle émet

encore des collatérales variables comme nombre et comme grosseur à la zone péri-rolandique, et aux circonvolutions temporales.

Lorsque le tronc de la sylviennne se bifurque, ses deux branches terminales sont l'artère de la zone péri-rolandique qui donne la frontale antérieure, et l'artère de la zone de Wernicke qui fournit l'artère temporale.

Quant à la sylviennne de l'adulte, la lecture des classiques va nous montrer combien leurs descriptions présentent d'obscurités et combien peu elles se superposent à ce qu'on voit sur le cadavre.

Il est bien évident que la faute en est à l'artère qui, dans sa distribution capricieuse, avec la variabilité de ses formes anatomiques, avec sa complexité d'irrigation, se prête mal à une description didactique. Et cependant, il est certain que cette artère ne fait pas exception aux règles générales, et que, comme les autres vaisseaux de l'économie, elle présente des formes simples chez les animaux dont le système nerveux central est moins développé, formes auxquelles il est toujours facile de se reporter.

Pourtant, les auteurs ne nous semblent pas avoir appliqué ce principe si simple à la description de la sylviennne et nous voyons Biscans écrire : « La cérébrale moyenne se divise d'une manière très irrégulière pour se distribuer aux circonvolutions qui la bordent de chaque côté. Tantôt, en effet, c'est un véritable bouquet vasculaire qu'elle forme ; tantôt, elle continue son trajet émettant de chaque bord, en haut et en bas, des branches collatérales. Cette disposition nous a paru même être

assez fréquente, si bien qu'il est difficile de faire une description générale. On a essayé, il est vrai, de les systématiser, mais c'est à tort à notre avis. Aussi nous contenterons-nous, ici encore, de grouper ces branches en supérieures, inférieures et terminales ».

Il est inutile de faire remarquer quelle lacune laisserait, dans l'instruction anatomique de l'étudiant, la conception de Biscons sur les artères de l'encéphale.

Dans le travail de Duret, nous voyons que « l'artère sylvienne, après 2 ou 3 centimètres se divise en quatre branches sur le lobule de l'insula. Généralement la première branche se détache plus tôt que les trois autres ; assez souvent celles-ci ne partent pas du même point ». Nous ne savons pas si ces branches sont terminales ou collatérales, et nous sommes étonnés de ne pas voir suivre à Duret la nomenclature habituelle qui veut qu'on divise les branches d'une artère justement en collatérales et en terminales.

Testut dit que la sylvienne a un tronc artériel assez long, émettant, en haut et en bas, des collatérales qu'il appelle ascendantes et descendantes, puis « contourne le pli du passage temporo-pariétal, en décrivant autour de lui une boucle qui paraît constante et gagne l'extrémité postérieure de la scissure de Sylvius ; se redressant alors une dernière fois, elle s'échappe de cette scissure et se termine en formant l'artère du pli courbe ». C'est cette même description que reproduit Looten dans sa thèse.

Charpy voit également la sylvienne se diviser « tantôt en un éventail de quatre branches, tantôt en bifurcation avec subdivision ultérieure d'une branche en trois, ou

encore trois branches dont une se bifurque plus loin, ou même le tronc se continue jusqu'au bout émettant seulement des collatérales de ses bords supérieur et inférieur ».

Il est aisé de concevoir combien cette diversité dans la description laisse des idées flottantes dans l'esprit de l'élève qui veut étudier cette question.

Nous croyons néanmoins pouvoir remarquer que les anatomistes ont toujours retrouvé quatre branches, mais dont l'origine diffère suivant chaque auteur ; ils ont ensuite tenté de délimiter le territoire de chacune de ces branches, et là, encore, ils ne se mettent davantage d'accord.

En effet, à un examen superficiel, quand on écarte les opercules qui recouvrent le lobe de l'insula, on voit une série de branches artérielles divergentes, en nombre et de volume variables, et ce n'est que si l'on connaît, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la sylvienne des animaux et des fœtus, qu'on peut donner une interprétation exacte de la disposition en apparence si complexe que Biscons a renoncé à la systématiser.

La première description qui nous semble être le plus en accord avec la réalité, est celle de M. Moutier dans sa thèse de 1908. Il a examiné cinquante cerveaux, c'est-à-dire cent sylviennes, pour voir quelle était la disposition la plus fréquente : il relève dans 62 % des cas la division de la sylvienne en deux groupes principaux, l'une pour les circonvolutions frontale et pariétale, l'insula, le gyrus supra-marginalis, l'autre pour les temporales et le gyrus encore. Il a vu, dans 24 % des cas, un tronc unique duquel naissaient des collatérales. 6 fois il y avait trifurcation, 8 fois l'artère s'épanouissait en éventail.

Nous allons voir, en discutant le résultat de nos recherches personnelles, que la sylvienne de l'homme se distribue comme celle de l'animal. Mais le développement ou la régression de certaines circonvolutions dans lesquelles se localisent des fonctions plus ou moins importantes de l'un ou de l'autre font que les branches artérielles qui leur sont destinées, grêles chez l'un sont volumineuses chez l'autre, et que là où une artère de moyen calibre suffit chez l'animal, il en faut une plus importante chez l'homme.

L'étude de la sylvienne se résume, somme toute, à celle de ses branches ; en effet, le tronc lui-même est très court et ne donne naissance qu'à des collatérales grêles et non constantes pour le lobe orbitaire et la pointe du lobe temporal.

Pour étudier la cérébrale moyenne, nous avons injecté cent cerveaux, soit deux cents sylviennes. 94 fois sur 100 nous avons constaté une disposition qui, vu sa fréquence, peut être prise comme base de description.

Nous avons vu pourquoi il était inexact de dire que la cérébrale moyenne est une des branches terminales de la carotide, soit que, comme Charpy et Testut, on fasse diviser la carotide interne en éventail, donnant quatre branches : cérébrale antérieure, cérébrale moyenne, communicante postérieure et choroïdienne antérieure ; soit que l'on considère la carotide se divisant en deux branches terminales (cérébrales moyenne et antérieure) après avoir fourni deux collatérales (communicante postérieure et choroïdienne antérieure).

Rappelons ici, en effet, que chez les animaux inférieurs la carotide interne se divise en deux branches terminales : la branche caudale, dont le vestige est l'artère communicante postérieure, et la branche craniale. Cette dernière n'est autre que la cérébrale antérieure. Elle donnait primitivement deux collatérales, qui sont la cérébrale moyenne et la choroïdienne antérieure. Ce qui a fait l'erreur de tous les auteurs, c'est que se fondant sur le volume relativement considérable des deux cérébrales moyenne et antérieure par rapport aux deux autres branches de la carotide, ils n'ont pas eu recours à la morphologie pour expliquer cette division.

Nous dirons donc : la sylvienne est une collatérale de la branche terminale craniale de la carotide interne, autrement dit, la sylvienne est une collatérale de la cérébrale antérieure.

Etant donné que la sylvienne n'est que collatérale, on peut se demander pourquoi elle est si volumineuse et si importante : c'est que plus nous nous élevons dans la série animale, plus nous voyons toute la région corticale à laquelle se distribue la sylvienne, accroître sa surface par la formation de plis et de saillies ; la conséquence est que l'artère ayant un territoire plus étendu augmente de calibre et prend de l'importance. En résumé, c'est une modification vasculaire secondaire.

En effet, ce tronc a 4 mm. 5 de diamètre extérieur ; sa longueur ne dépasse pas 20 à 25 millimètres. Il paraît être la continuation directe de la carotide. Il se dirige en dehors vers l'espace perforé et, arrivé au pôle de l'insula, se divise en ses branches terminales. Dans ce court

trajet, il fournit une série linéaire de branches de faible volume, qui lui sont perpendiculaires et qui, pénétrant aussitôt dans la substance cérébrale, vont se distribuer aux noyaux gris centraux. Nous n'avons pas à nous en occuper.

Nous venons aussi de dire qu'il donnait à peu près dans la moitié des cas, deux collatérales grêles destinées aux circonvolutions. L'une se recourbe légèrement en arrière, atteint l'extrême pointe du lobe temporal et s'y distribue. L'autre, qui tire son importance de l'anastomose qui l'unit à une branche de la cérébrale antérieure et que nous reverrons, se dirige vers le sillon orbitaire externe puis atteint le sillon en H au niveau duquel elle se termine.

Ce tronc, dans le type que nous prenons comme description, parce qu'il est de beaucoup le plus fréquent, et qu'il a été aussi constamment retrouvé par M. Moutier, se divise en deux branches terminales. Cette bifurcation en deux troncs se fait le plus souvent au niveau du pôle de l'insula. Néanmoins, dans quelques cas très rares, le tronc de la sylvienne lui-même était un peu plus long et la bifurcation ne se faisait qu'au niveau du tiers inférieur du grand sillon de l'insula (fig. II, XIV, XV, XVII, XVIII). Ces deux troncs donnent chacun un groupe de branches, plus ou moins nombreuses et volumineuses, mais qui ont une distribution constante.

Le groupe antérieur irrigue le lobe frontal et la pariétale ascendante, le groupe postérieur se distribue aux lobes temporal, pariétal et occipital. Etant donné cette disposition constante, on peut appeler le tronc antérieur

fronto-pariétal, et le tronc postérieur temporo-pariéto-occipital.

Nous remarquons que les branches terminales du premier se distribuent à la zone péri-rolandique, et nous proposons de l'appeler l'*artère péri-rolandique*. Tandis que le tronc postérieur irriguant d'une façon constante la zone de Wernicke, il nous semble juste de le nommer *artère de Wernicke*. Ces appellations ont l'avantage d'être didactiques, en indiquant d'un mot la distribution générale de l'artère.

En effet, l'artère péri-rolandique rampe sur l'insula, soit dans le grand sillon, soit sur la deuxième circonvolution insulaire ; elle se dirige vers la scissure de Rolando. Arrivée sur l'opercule rolandique, elle se divise en deux branches qui embrassent dans la fourche qu'elles forment, l'opercule rolandique.

Après avoir traversé cet opercule, les deux branches de cette artère s'enfoncent plus ou moins dans la scissure de Rolando, l'une longeant la circonvolution pariétale ascendante, l'autre la frontale ascendante. L'une et l'autre sont flexueuses et remontent jusqu'à la partie toute supérieure de la scissure. En chemin, elles fournissent un nombre considérable d'artérioles aux circonvolutions sous-jacentes. Ces artérioles sont unies les unes aux autres par un riche réseau anastomotique, et presque constamment une ou plusieurs d'entre elles s'anastomosent avec des rameaux de la frontale interne moyenne, branche de la cérébrale antérieure.

Les collatérales antérieures de l'artère péri-rolandique sont plus importantes que les collatérales pos-

térieures. Celles-ci d'abord ne sont pas constantes, puis elles sont grêles; elles se détachent un peu avant la bifurcation de l'artère péri-rolandique, longent l'opercule rolandique, atteignent la pariétale ascendante, à laquelle elles fournissent toute une série de rameaux. Elles se terminent à la hauteur du premier sillon frontal.

Nous retrouvons chez l'homme, d'une façon très constante, cette collatérale antérieure qui s'échappe le plus souvent de l'artère péri-rolandique, beaucoup moins souvent du tronc sylvien lui-même, qui est destinée, chez l'animal comme chez l'homme, à irriguer les parties antérieures du lobe frontal.

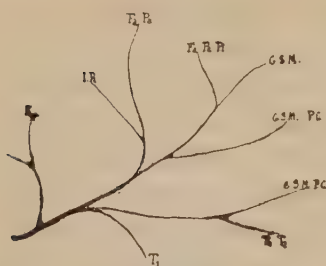
Sur les cerveaux humains, cette artère a particulièrement attiré notre attention parce qu'elle comprend dans son territoire cette troisième circonvolution frontale à laquelle Broca avait donné tant d'importance en y localisant la fonction du langage, et que M. le professeur Marie a détrônée au profit de la zone de Wernicke, montrant, dans une étude très documentée, faite avec M. le docteur Moutier, que le langage articulé a été indûment localisé à cet endroit, et que c'est en réalité au niveau du gyrus supra-marginalis, du gyrus angularis et du pied des deux premières temporales qu'il faut rechercher les lésions donnant naissance à l'aphasie.

M. le docteur Moutier, qui a eu l'obligeance de mettre à notre disposition les très intéressants clichés qu'il a publiés dans sa thèse relativement à l'irrigation sylvienne, note que cette troisième circonvolution frontale est, en général, mal irriguée et que ses branches étant placées à contre-courant, la circulation s'y fait d'une manière défec-

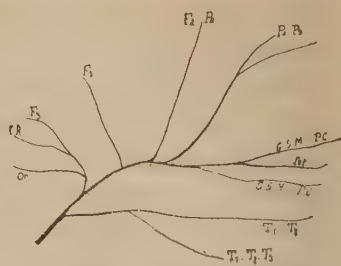
tueuse et que la nutrition de la circonvolution sous-jacente s'en trouve d'autant amoindrie.

Nous ne pensons pas exactement comme M. Moutier ; nous avouons même que, si nous comparons l'irrigation de cette circonvolution spéciale avec celle des autres circonvolutions cérébrales, nous sommes obligés de constater qu'elle est, au contraire, une de celles qui reçoivent les plus nombreuses branches artérielles, et sans dire qu'elle est bien mieux irriguée, nous pensons qu'elle est, à ce point de vue, dans une très bonne moyenne. Quand nous analysons les dessins de M. Moutier, nous constatons que la frontale est toujours irriguée par un tronc donnant naissance à deux branches terminales (fig. III, XX, XXI, XXIII) ou par deux troncs donnant naissance chacun à des collatérales et à des branches terminales (fig. XIX) ; très rarement, comme dans la figure XXII, la troisième frontale reçoit une collatérale simplement émanée de l'artère péri-rolandique. Quant à cette émergence de la branche frontale à contre-courant, nous avouons qu'elle ne nous saute pas aux yeux.

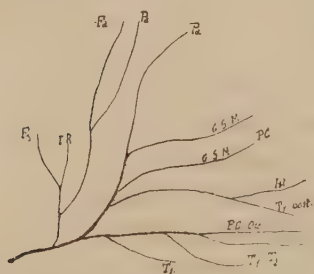
Évidemment, dans certains cas, on rencontre une artère frontale antérieure qui se porte brusquement en avant aussitôt après l'émergence de l'artère péri-rolandique et qui se trouve ainsi dans des conditions telles que la circulation peut y être relativement gênée par ce changement brutal de direction du vaisseau, mais nous avons vu que cette disposition était peu fréquente, et qu'en général, cette artère frontale antérieure se sépare du tronc d'une façon sensiblement normale et nous ne croyons pas que les conditions anatomiques qu'elle réalise puissent



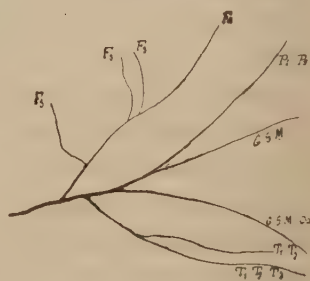
III. — Artère de F_3 , première collatérale.



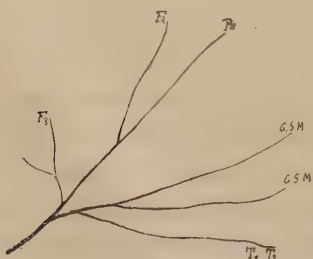
XIX. — Bifurcation. Groupe inférieur réduit.



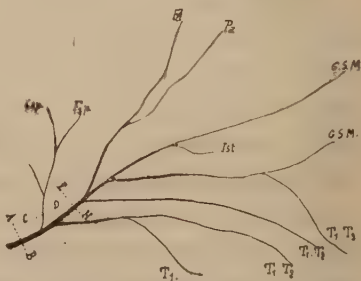
XX. — Bifurcation. Du groupe supérieur se détachent des artères pour l'isthme et pour T_1 .



XXI. — Groupe supérieur réduit.

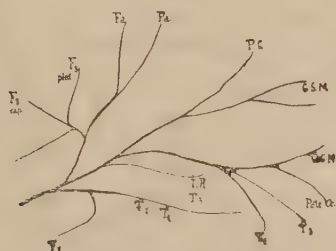


XXII. — Branches peu nombreuses.



XXIII. — L'artère du centre de Broca se détache isolément.

apporter un obstacle vraiment sensible au cours du sang. Comme nous aurons, du reste, l'occasion de le développer plus loin, nous pensons que les phénomènes mécaniques de la circulation artérielle jouent dans la série des ramollissements un rôle bien plus effacé que celui qu'on a cru devoir leur attribuer, et que c'est surtout à des phénomènes inflammatoires qu'il faut se reporter pour expli-



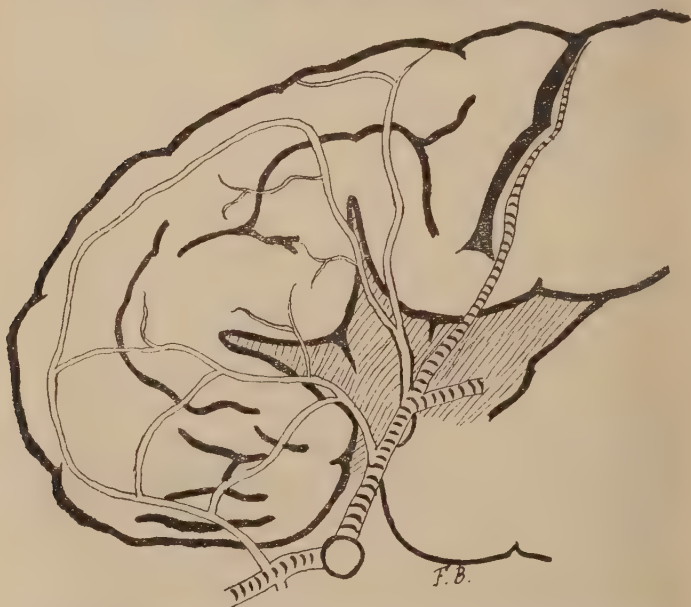
I. — Trajet rétrograde de l'artère pour le pied de F_3 .

quer la production de ces ramollissements si nombreux, où la topographie artérielle est complètement insuffisante à expliquer la topographie du ramollissement lui-même.

Personnellement, voici ce que nous avons trouvé de plus constant dans la répartition des branches de l'artère frontale antérieure par rapport à la troisième frontale.

Il existe toujours deux fourches artérielles naissant soit isolément par un tronc spécial, soit communément par un tronc unique. La fourche supérieure émane d'un tronc qui s'enfonce sous l'opercule frontal, se redresse pour gagner superficiellement la partie supérieure du pied de la troisième frontale qu'il embrasse entre ses deux branches, la branche antérieure circulant dans le prolon-

gement ascendant de la scissure de Sylvius, la postérieure dans un sillon diagonal ou parfois même sur la partie basilaire du pied. Continuant leur trajet, ces deux branches s'enfoncent dans le deuxième sillon frontal, se redressent pour traverser la deuxième circonvolution fron-



9. — Sur cette figure l'artère frontale antérieure naît par deux branches distinctes, l'une sur le tronc sylvien, l'autre sur l'artère péri-rolandique : la distribution des branches est la même que dans la figure suivante.

tale, puis disparaissent définitivement dans le premier sillon frontal en avant de la scissure de Rolando et se continuent là par des anastomoses plus ou moins importantes avec des collatérales de la cérébrale antérieure. Dans leur chemin, elles ont envoyé des collatérales finement et

richement anastomosées, qui se distribuent aux parties adjacentes et principalement au cap de la troisième frontale. La fourche inférieure se dégage d'un tronc qui naît, lui aussi, isolément de l'artère péri-rolandique ou d'un tronc qui lui est commun avec celui de la fourche supérieure ; il s'enfonce sous l'opercule fronto-orbitaire, puis continue son trajet dans le prolongement horizontal de la scissure de Sylvius, côtoyant ainsi le bord antéro-inférieur du cap. Arrivé dans le fond de ce prolongement, il se redresse, passe sur la partie qui unit le cap à la tête de la troisième circonvolution et se divise alors en ses deux branches qui enserrent dans leur concavité la partie toute antérieure de la tête de la troisième frontale.

Les deux branches ainsi formées s'enfoncent dans le sillon frontal, remontent sur la dernière circonvolution frontale qu'elles traversent d'arrière en avant, disparaissent une deuxième fois dans le deuxième sillon frontal, qu'elles parcourent d'arrière en avant, s'y anastomosant très largement avec les branches collatérales de la cérébrale antérieure : c'est par ce trajet que nous voyons si rapidement revenir les injections poussées dans la sylvienne et qui, presque instantanément, viennent remplir le territoire de la cérébrale antérieure.

Entre les deux fourches précédentes se trouve le cap de la troisième frontale ; son irrigation est assurée tantôt par de petites branches collatérales, émanant des fourches supérieure et inférieure, tantôt par une collatérale plus importante émanant généralement de la fourche inférieure et qui, après avoir traversé le cap d'arrière en avant, en y laissant de nombreuses collatérales finement ramifiées,

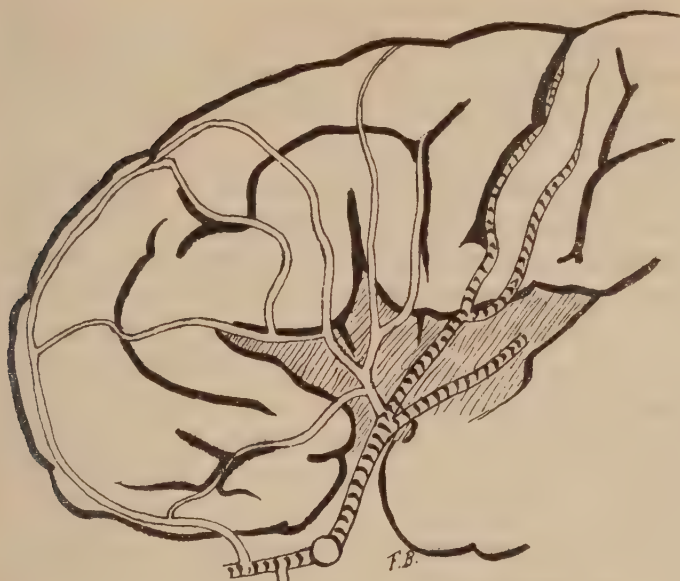
s'enfonce à son tour dans le deuxième sillon frontal, traverse aussi d'arrière en avant la dernière frontale et disparaît enfin dans le premier sillon frontal pour s'y anastomoser avec les collatérales de la cérébrale antérieure.

Indépendamment des branches précitées, les circonvolutions fronto-orbitaires reçoivent une collatérale constante qui émane le plus souvent du tronc de la frontale antérieure, plus rarement de l'artère péri-rolandique, exceptionnellement du tronc sylvien lui-même.

En résumé, cette artère frontale antérieure irrigue d'une façon constante, au moyen de collatérales nombreuses et importantes, toute la région fronto-orbitaire de la face externe du cerveau, à l'exclusion de la frontale ascendante. Elle se divise en deux parties principales : un tronc supérieur avec deux branches terminales pour le pied de la troisième frontale, un tronc inférieur avec deux branches terminales pour la tête de la troisième frontale : chacun des deux troncs émettant une grosse ou deux petites collatérales qui assurent l'irrigation du cap.

Nous nous croyons donc en droit de conclure que la troisième frontale possède une irrigation tout au moins normale.

L'artère de la zone de Wernicke est plus volumineuse et plus longue que celle de la zone péri-rolandique ; elle forme avec celle-ci un angle aigu ouvert en haut et en arrière et suivant un trajet rectiligne et horizontal parallèle au bord supérieur de l'opercule temporal, elle se dirige vers le rameau terminal ascendant de la branche postérieure de la scissure de Sylvius, là elle se divise en deux branches terminales.



8. — Artère frontale antérieure et irrigation de la troisième circonvolution frontale. (Les circonvolutions frontales sont réclinées en haut pour montrer l'insula : on ne voit que le premier sillon frontal et les deux premières circonvolutions frontales ; l'autre se trouvant masquée en arrière). L'artère frontale antérieure naît par un seul tronc de la partie la plus inférieure de l'artère péri-rolandique ; après avoir émis une collatérale par les circonvolutions fronto-orbitaires, elle se divise en deux branches qui se dirigent, l'antérieure vers la tête, la postérieure vers le pied de la troisième frontale.

Chacune de ces deux bifurcations enclave, entre les deux branches terminales, l'une la tête, l'autre le pied de la troisième frontale ; descendent dans le deuxième sillon frontal, traversent la deuxième circonvolution frontale et vont, dans le premier sillon frontal, s'anastomoser richement avec une collatérale de la frontale interne, branche de la cérébrale antérieure, qu'on aperçoit en coupe transversale claire à la naissance du tronc sylvien.

La branche de bifurcation antérieure de l'artère frontale antérieure avant de se bifurquer à nouveau elle-même, émet une collatérale qui traverse le cap de la troisième frontale, descend dans le deuxième sillon frontal, traverse la deuxième circonvolution frontale et va dans le premier sillon frontal s'anastomoser également avec une collatérale de la cérébrale antérieure.

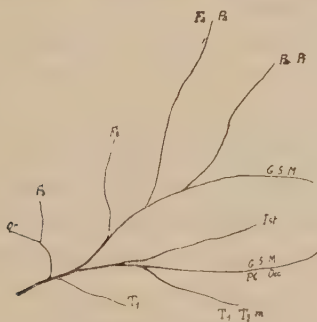
L'une se distribue au gyrus supra-marginalis; nous l'appellerons, l'*artère du gyrus supra-marginalis*, l'autre irrigue le gyrus angularis et va se terminer à la pointe de l'occipital; nous la dénommerons l'*artère du gyrus angularis*.

L'artère du gyrus supra-marginalis se redresse pour sortir du rameau terminal ascendant de la scissure de Sylvius, puis rampe sur le gyrus supra-marginalis, plonge dans le sillon interpariétal, dont elle sort pour se terminer sur le pied de la circonvolution pariétale supérieure. Très souvent, elle émet, près de sa terminaison, une ou plusieurs petites collatérales qui s'anastomosent avec des collatérales de la frontale postérieure, mettant ainsi en relation la cérébrale moyenne et la cérébrale antérieure.

La seule collatérale intéressante que fournit l'artère du gyrus supra-marginalis, est une petite artériole pénétrante que nous avons retrouvée à peu près avec la même fréquence que M. Moutier (25 0/0). Cette artériole naît à l'endroit où l'artère du gyrus se recourbe pour venir sur la face externe de celui-ci. Elle perfore la substance grise et se distribue au pont de substance blanche qui sépare le recessus sylvien de la corne occipitale du ventricule latéral, lorsqu'on pratique ce que M. le professeur Pierre Marie appelle la coupe d'élection : c'est une coupe horizontale menée de dedans en dehors, le couteau étant appliqué exactement au-dessous du genou et du bourrelet du corps calleux, et passant par le milieu de la commissure grise. Ce pont de substance blanche forme l'isthme, et, à l'instar de M. Moutier, nous appellerons

artère de l'isthme cette artère perforante que nous venons de décrire.

M. Moutier dit qu'il a toujours vu le gyrus supra-marginalis irrigué à la fois par une branche de ce qu'il appelle le groupe supérieur, et qui correspond à notre artère péri-rolandique, et par une branche du groupe inférieur. Personnellement, nous n'avons jamais rencontré dans nos dissections aucune branche de l'artère péri-rolandique atteignant le gyrus supra-marginalis. Celui-



XVI. — Artère sylvienne avec sa branche par l'isthme.

ci n'était irrigué que par l'artère que nous venons de décrire.

L'autre branche terminale de l'artère de la zone de Wernicke se distribue au gyrus angularis et aux première et deuxième circonvolutions occipitales. Nous l'appelons l'*artère du gyrus angularis*.

Elle pénètre dans le sillon de Jensen, en sort pour rencontrer l'extrémité postérieure du sillon parallèle, dans le fond duquel elle s'engage, puis rampe sur le gyrus an-

gularis. Alors, elle s'enfonce dans le premier sillon occipital et vient se terminer sur la pointe de la face externe du lobe occipital, sur les première et deuxième circonvolutions occipitales.

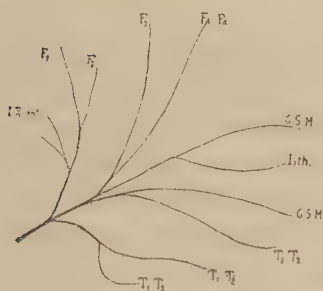
Nous ferons remarquer, avec M. Moutier, que le territoire de la sylvienne se trouve beaucoup plus étendu que ne le décrivent généralement les classiques, qui font terminer la cérébrale moyenne par l'artère du pli courbe, et dépasse peu ou point le sillon parallèle, puisqu'elle irrigue, somme toute, la totalité de la face externe, moins une très légère petite bande, sur le bord supérieur, qui est irriguée par les arborisations des branches de la cérébrale antérieure.

L'artère de la zone de Wernicke donne des collatérales supérieures et inférieures; ces dernières surtout sont extrêmement importantes, puisqu'elles assurent la nutrition de toute la partie externe du lobe temporal.

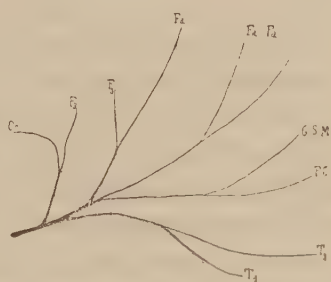
Il n'existe, le plus souvent, qu'une seule collatérale supérieure. C'est une branche de moyen calibre qui abandonne le tronc 5 à 8 millimètres après sa naissance, quelquefois plus, quelquefois moins. Et parfois son origine est si rapprochée de la bifurcation de la sylvienne en ses branches terminales, qu'à un premier examen on se laisse aller à croire à une trifurcation. Pour nous, cette trifurcation n'existe jamais, car on retrouve, en étudiant la préparation d'une façon plus attentive, les deux artères qu'on est accoutumé de voir former nettement une bifurcation, tandis que la troisième, en général plus grêle, se sépare des deux troncs à une distance très courte, il est vrai, mais appréciable néanmoins. Nous dirons

mieux : jamais nous n'avons constaté de trifurcation de la sylvienne chez aucun des animaux dont nous avons examiné les cerveaux, et, bien que le volume de cette collatérale supérieure de l'artère de la zone de Wernicke ait pu faire croire à quelques auteurs à une trifurcation, nous dirons qu'il n'existe là qu'une modification vasculaire et que la sylvienne n'a que deux branches terminales.

Cette collatérale suit d'abord le tronc moyen du grand



IV. — Division précoce de la sylvienne (éventail).



VI. — Eventail : disposition moins accusée que sur la fig. IV.

sillon de l'insula, traverse obliquement et en haut la quatrième circonvolution insulaire, et, lorsqu'elle atteint le sillon de Reil ou sillon circulaire, elle se divise en deux branches terminales ; la fourche qu'elle forme alors rampe sur la partie postérieure de l'opercule rolandique, la branche la plus antérieure suit la pariétale ascendante, dont elle atteint la partie toute supérieure et s'y distribue. Il est d'une fréquence relative de voir cette artère s'anastomoser assez largement avec la branche de bifurcation

postérieure du tronc de la zone péri-rolandique ; ces anastomoses se font par deux petites artérioles dont le diamètre varie de $1/4$ à $1/3$ de millimètre.

La branche de bifurcation postérieure de la collatérale que nous venons de décrire est plus courte que la précédente ; elle passe sur l'opercule rolandique et vient se terminer sur le pied de la pariétale inférieure.

Nous avons dit que les collatérales inférieures de l'artère de la zone de Wernicke se distribuaient au lobe temporal.

Nous avons vu ici une ou plusieurs artères que nous nommerons *artères temporales*. Dans la moitié des cas nous avons une artère volumineuse naissant plus ou moins près de la bifurcation de la sylvienne. La façon dont elle se détache a encore ici pu parfois faire naître la confusion. Qu'un ou deux millimètres seulement la séparent de la bifurcation, et on pourra croire à une trifurcation ; qu'en même temps la collatérale supérieure, à propos de laquelle nous avons déjà soulevé cette discussion tout à l'heure, naisse très près de la bifurcation et on a, dès lors, ce qu'à première vue on pourrait appeler une disposition en éventail. C'est dans cette erreur que nous paraît être tombé Duret, c'est cette interprétation qu'a cru devoir donner M. Moutier des dispositions que traduisent ses schémas IV, VI et XII. Mais nous nous demandons pourquoi les artères du cerveau ne se comporteraient pas comme les autres artères de l'économie et s'épanouiraient ainsi en branches nombreuses, alors que nous ne voyons pas un seul exemple de ce fait dans l'organisme. D'autre part, nous rappellerons quelle est la disposition chez l'ani-

mal, où l'artère temporale est toujours une collatérale, le plus souvent de l'artère de la zone de Wernicke, parfois du tronc de la sylvienne elle-même.

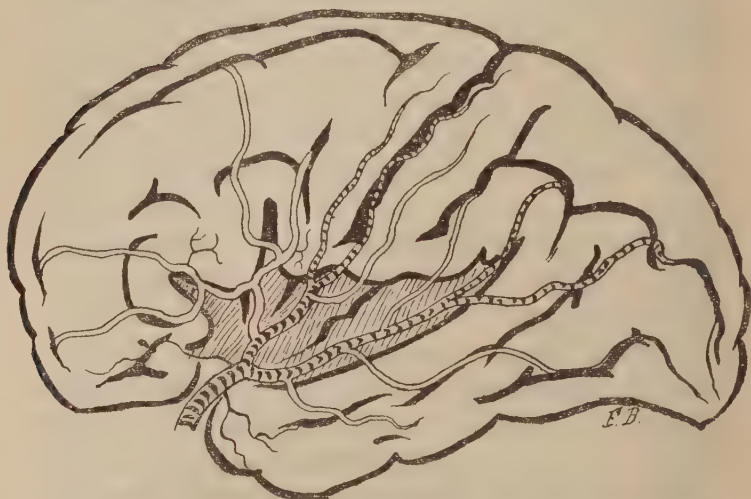
Cette artère temporale est d'un calibre atteignant 3 à 4 millimètres ; tout aussitôt après sa naissance, elle se dégage de l'opercule temporal qui la recouvre tout d'abord, puis apparaît à la face externe de la première circonvolution temporale qu'elle traverse obliquement en bas et en arrière : elle s'enfonce alors dans le premier sillon temporal qu'elle abandonne bientôt pour passer sur la deuxième temporale. Elle atteint alors le sillon occipital antérieur, la franchit et vient se terminer sur la deuxième circonvolution occipitale, à l'extrême pointe du lobe occipital.

Chemin faisant, se sont détachées de son bord inférieur un certain nombre de frêles artérioles qui se distribuent à la première et deuxième temporales pour la partie antérieure, et à la deuxième et troisième temporales ainsi qu'à la troisième occipitale. De son bord supérieur partent quelques rameaux qui réalisent une anastomose avec l'artère de la zone de Wernicke, et que nous étudierons plus en détail dans un autre chapitre.

Lorsqu'au lieu d'une artère temporale, longue, volumineuse, importante comme celle que nous venons de décrire, il existe plusieurs artères temporales, voici la disposition qu'elles affectent : elles sont au nombre de trois ou quatre, les plus antérieures sont les plus courtes, elles vont à la première et à la deuxième temporales — parfois à la troisième ; — les postérieures, plus longues, traversent la première circonvolution temporale, pénètrent

dans le sillon parallèle, rampent sur la deuxième temporale et viennent s'épanouir sur la deuxième et la troisième occipitales.

Enfin, en passant sur les circonvolutions insulaires,



7. — Artère sylvienne, à tronc court, se divisant rapidement en deux branches terminales, une antérieure ou *artère péri-rolandique*, une postérieure ou *artère de Wernicke* qui se termine par deux branches destinées au gyrus supra-marginalis et au gyrus angulaire.

Le tronc et les branches terminales sont indiqués par des hachures, les collatérales sont en clair.

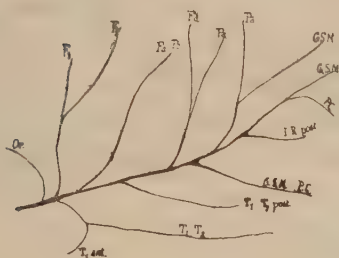
L'artère péri-rolandique dont les deux branches terminales irriguent la frontale ascendante et la scissure de Rolando, émet en avant une collatérale qui est la frontale antérieure, et en arrière une collatérale qui irrigue la circonvolution pariétale ascendante.

L'artère de Wernicke envoie une collatérale supérieure au gyrus supra-marginalis et plusieurs collatérales inférieures par les circonvolutions temporo-occipitales.

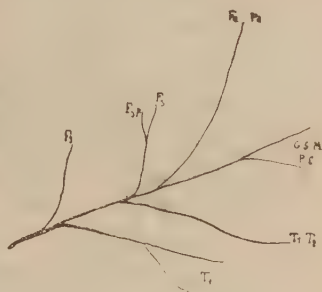
l'artère de la zone de Wernicke leur abandonne toute une série de rameaux.

Telle est la description que nous croyons la meilleure,

puisqu'elle est la plus conforme à la réalité et de beaucoup la plus fréquente. Nous la résumerons ainsi : la sylvienne a un tronc très court qui se divise en deux branches terminales : l'*artère péri-rolandique* et l'*artère de la zone de Wernicke*. La première se distribue, ainsi que son nom l'indique, à la zone péri-rolandique et donne une collatérale importante et constante, la *frontale antérieure* qui nourrit la deuxième et la troisième fron-



VII. — Tronc unique à nombreuses collatérales.

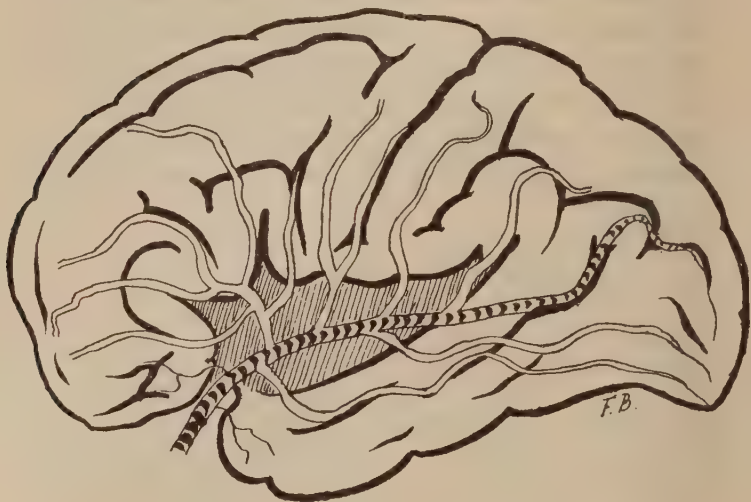


XI. — Tronc unique.

tales, ainsi que le lobe fronto-orbitaire. L'artère de la zone de Wernicke se divise en deux branches terminales : l'artère du *gyrus supra marginalis* et l'artère du *gyrus angularis* qui se poursuit à l'extrême pointe du lobe occipital. Les collatérales de l'artère de la zone de Wernicke sont une collatérale supérieure et une collatérale très importante, l'*artère temporale* longue et flexueuse et qui irrigue même le pôle occipital.

Nous avons dit que dans trois cas sur cent, la sylvienne ne se bifurquait pas (fig. VII, XI). Son tronc em-

prunte alors le trajet de l'artère de la zone de Wernicke, l'artère péri-rolandique devenant une collatérale.



6. — Artère sylvienne (le tronc est marqué par des hachures, les collatérales sont en clair) à tronc simple, traversant d'avant en arrière la région de l'insula, passant dans le gyrus angularis ou pli courbe, pour se terminer à la pointe du lobe occipital.

Elle émet en haut quatre collatérales principales qui sont, en allant d'avant en arrière :

1^o La frontale antérieure ;

2^o L'artère de la frontale ascendante et de la scissure de Rolando ;

3^o L'artère de la pariétale ascendante ;

4^o L'artère du gyrus supra-marginalis.

Elle émet, en bas, deux collatérales principales qui se distribuent aux circonvolutions temporales et occipitales.

Dans ce cas-là, le tronc sylvien s'engage dans la scissure de Sylvius, suit le grand sillon de l'insula et avec lui oblique en haut et en arrière, atteint le gyrus supra-marginalis ; là il se bifurque. Une de ses branches terminales plonge dans le sillon interpariétal et vient se termi-

ner sur le pied de la pariétale supérieure ; l'autre rameau lui est à peu près parallèle, mais légèrement postérieur, et présente la même distribution.

Les collatérales de la sylvienne ainsi disposées peuvent se diviser en collatérales antérieures et postérieures. Nous retrouvons parmi les collatérales antérieures la frontale antérieure telle que nous l'avons décrite plus haut ; puis, un peu plus loin, naissent deux branches se dirigeant vers la scissure de Rolando. Après avoir traversé l'opercule rolandique, toutes deux s'enfoncent parallèles dans cette scissure, l'une sur la frontale ascendante, l'autre sur la pariétale ascendante : elles représentent les deux branches terminales de notre artère péri-rolandique et ont exactement la même disposition et la même distribution.

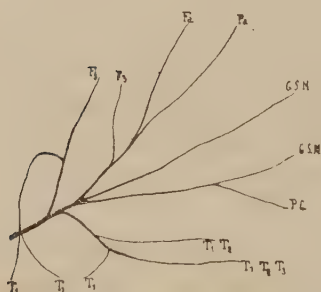
Nous voyons, en premier lieu, comme collatérale postérieure, l'artère temporale telle que nous l'avons décrite, puis une artère qui prend naissance au niveau du rameau ascendant terminal de la scissure de Sylvius, et qui se distribue au gyrus angularis — c'est l'homologue du vaisseau que nous avons appelé artère du gyrus angularis.

En définitive, nous disons que lorsque la sylvienne ne se bifurque pas, elle se termine en formant l'artère du supra-marginalis. La frontale antérieure et l'artère ou les artères péri-rolandiques sont des collatérales supérieures, tandis que l'artère du gyrus angularis et l'artère temporale sont des collatérales inférieures.

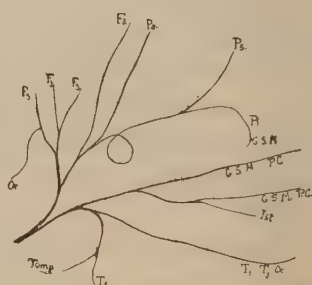
Enfin, et pour terminer avec les branches corticales de la sylvienne, nous dirons quelques mots des variations que nous avons observées.

Une fois, l'artère péri-rolandique formait une boucle à concavité antéro - supérieure, venant s'accoler à la pointe du lobe temporal, à laquelle elle fournissait l'artère qui vient habituellement du tronc de la sylvienne ; puis, elle se recourbait pour prendre enfin sa direction ascendante.

Nous avons vu aussi une fois, comme M. Moutier



V. — Trifurcation. Tronc commun au pôle temporal et à F₃.



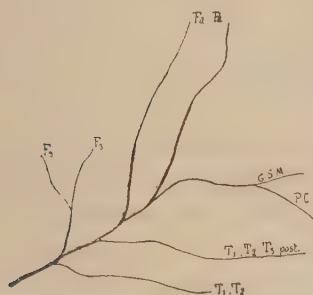
XIII. — Bifurcation. Boucle anormale sur l'insula.

(fig. V), l'artère frontale antérieure donner la collatérale de la pointe du lobe temporal.

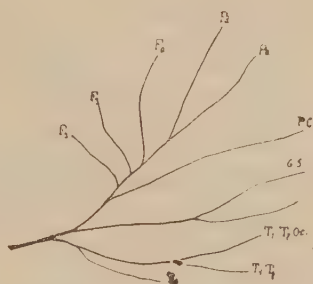
Deux fois, l'artère de la zone de Wernicke formait une boucle sur la troisième et quatrième circonvolutions de l'insula. M. Moutier avait aussi observé (fig. XIII) cette disposition.

Enfin, il faut noter que lorsque nous n'avons rencontré qu'un tronc, presque toujours il y avait une bifurcation en deux troncs sur l'autre hémisphère. Tous les

cerveaux ne sont pas irrigués aussi copieusement : quelquefois, les artères sont très nombreuses, d'un certain calibre (fig. XII), parfois il n'y a qu'un petit nombre d'artères et d'un volume restreint (fig. IX).



IX. — Tronc unique à collatérales rares.



XII. — Epanouissement en branches nombreuses.

Cinq fois, l'artère péri-rolandique envoyait les branches de sa bifurcation, l'une dans la scissure de Rolando, l'autre sur la pariétale ascendante, tandis qu'une volumineuse collatérale naissant du tronc de l'artère longeait la frontale ascendante.

Une fois, l'artère frontale antérieure donne deux artères rétrogrades, l'une pour la marge supérieure, l'autre pour la marge inférieure de la scissure de Sylvius (fig. X).

Une fois, le tronc antérieur donne une branche for-

ANASTOMOSES

Dans tout ce qui a été écrit sur la circulation cérébrale, nous avons remarqué que la question des anastomoses a été insuffisamment étudiée, ce qui explique la divergence de l'opinion des auteurs à ce sujet.

Tandis que les uns parlent, avec Heubner et Cadiat, de réseau anastomotique, Duret ne voit que de rares anastomoses, de faible calibre, $1/4$ à $1/2$ millimètre, et qui, d'après lui, sont tout à fait insuffisantes pour assurer le retour du sang dans un territoire brusquement ischémié par une thrombose ou une embolie.

Mais personne ne dit où elles se trouvent les plus nombreuses, ne décrit leur trajet, leurs rapports, et Testut se contente, entre autres, de signaler à peu près à quel niveau une injection au suif poussée dans l'une des sylviennes envahit les trois territoires de l'hémisphère correspondant et les trois territoires de l'hémisphère opposé. Ainsi il écrit que les anastomoses sont surtout nombreuses à la face externe des deuxième et troisième temporales, où plusieurs rameaux de la cérébrale postérieure s'anastomosent à plein canal avec des rameaux de la sylvienne et à la partie interne du lobe orbitaire où deux ou trois rameaux à direction transversale ou oblique se terminent,

d'une part dans la cérébrale antérieure, d'autre part dans les branches orbitaires de la sylvienne. Il signale encore des anastomoses entre la cérébrale postérieure et la cérébrale antérieure qui ne nous intéressent pas. Quant aux autres, on nous laisse ignorer leur calibre, leur nombre, leur origine et quels rameaux des artères cérébrales elles mettent en communication.

Biscons ramène à trois types la façon dont se comportent les anastomoses, « tantôt on voit des artérioles de calibre variable, environ 1/2 millimètre, passer d'un territoire à l'autre sur la périphérie de ces territoires, tantôt il existe un fin rameau communiquant, tantôt enfin les deux systèmes, anastomoses et réseaux se combinent ». Il trouve que « les réseaux sont quelquefois assez multipliés, à mailles plus ou moins fines », mais il n'indique pas comment ils sont disposés, ni quel est le volume des capillaires qui les forment, et n'accompagne sa description d'aucun schéma explicatif; il les trouve plus particulièrement à la périphérie des territoires. Nous verrons combien cette étude est incomplète. D'ailleurs, sa méthode d'investigation est passible d'un certain nombre d'objections. Il préfère, à la loupe et au microscope, le fait de voir l'injection se poursuivre et revenir dans tel ou tel territoire; mais alors, lorsque l'anastomose se fait dans les sillons, s'il ne la dissèque pas, il lui est impossible de la repérer. Enfin, il signale qu'il ne doit exister aucune communication entre les artères centrales et corticales, comme le croyait Lucas; celui-ci avait vu, une fois, l'injection étant poussée dans la sylvienne et liée au delà de la naissance des artères centrales, le

liquide coloré revenir par les artères corticales de la convexité.

Looten conclue de ses expériences, qu'il relate d'ailleurs, que les anastomoses existent ; il les a trouvées fréquentes dans le premier sillon frontal, où des rameaux de la branche antérieure de la cérébrale antérieure s'anastomosent à plein canal avec des rameaux de l'artère de la troisième frontale, branche ascendante de la sylvienne. Il montre, dans une figure, deux anastomoses, l'une entre un rameau de la branche moyenne de la cérébrale antérieure et une branche de la sylvienne dans le sillon péri-rolandique, l'autre ayant le même point de départ et aboutissant au niveau du sillon péri-rolandique avec ce qu'il appelle l'artère de la pariétale ascendante. Enfin, dans le fond de la scissure pariéto-occipitale, il y a, d'après Looten, une anastomose entre un rameau ou l'artère du pli courbe et, d'une part, un rameau de la branche postérieure de la cérébrale antérieure et, d'autre part, un rameau de la branche postérieure de l'artère cérébrale postérieure. Cet auteur signale comme inconstante une anastomose entre la cérébrale postérieure et la sylvienne au niveau du sillon temporo-occipital externe et, à la face inférieure du lobe orbitaire, la communication entre les deux cérébrales moyenne et antérieure par l'intermédiaire de l'artère olfactive et de l'artère de la troisième frontale. On voit que Looten a bien décrit les anastomoses que la dissection lui a fait retrouver.

Enfin, pour expliquer les cas où l'hémisphère opposé s'injecte, il décrit une artère médiane du corps calleux qu'il dit avoir retrouvé sept fois sur vingt-six. M^{lle} de

Vriese dit qu'elle existe onze fois sur cinquante cerveaux d'hommes adultes qu'elle a injectés. La présence de cette artère médiane du corps calleux est la persistance du stade embryonnaire, chez les animaux ; elle existe aussi probablement au cours du développement chez l'homme. Looten la décrit de la façon suivante : elle naît de la cérébrale antérieure à un centimètre environ de la communicante antérieure, contourne le bec du corps calleux et suit sa face supérieure, arrivée à mi-chemin du bec et du bourrelet, elle se divise en Y ; de ces deux branches partent des rameaux, dont les uns vont à la circonvolution du corps calleux et dont les autres, franchissant la scissure calloso-marginale, s'anastomosent avec des rameaux de la sylviennne et de la cérébrale postérieure au niveau de la scissure pariéto-occipitale.

Sur les cent cerveaux d'adultes que nous avons injectés, jamais nous n'avons vu cette artère établissant une communication entre les vaisseaux des deux hémisphères — bien plus, nous ne l'avons jamais rencontrée sur les cerveaux de nos fœtus. — Si les injections revenaient dans l'hémisphère opposé, c'était par un tout autre chemin, que nous allons exposer tout à l'heure.

Aucun des auteurs ayant publié à ce sujet ne nous paraît avoir vu exactement ce qu'étaient les anastomoses artérielles de l'encéphale. Charpy et Biscons ont entrevu qu'il y avait des communications entre les artérioles et des réseaux capillaires, mais leur étude est incomplète : nous allons la reprendre, et dire tout d'abord qu'il existe dans la pie-mère des communications arté-

rielles de deux natures différentes, qui doivent être étudiées séparément.

Il y a, d'une part, des artérioles qui, dans la méninge molle, réalisent des anastomoses des branches de la sylvienne entre elles et avec les rameaux des artères cérébrales antérieure et postérieure; d'autre part, un réseau capillaire répandu sur toute la pie-mère et qui fera l'objet d'un chapitre spécial.

Nous divisons l'étude des anastomoses en quatre parties :

1° Anastomoses des branches de la sylvienne entre elles ;

2° Anastomoses de la sylvienne avec la cérébrale antérieure ;

3° Anastomoses de la sylvienne avec la cérébrale postérieure ;

4° Anastomoses avec les artères de l'autre hémisphère.

1° *Anastomoses des branches de la sylvienne entre elles :*

La réalité de ces anastomoses peut tout d'abord être mise en évidence en poussant l'injection par une des branches de la sylvienne après avoir lié toutes les autres. La masse colorée envahit successivement tout le territoire de la cérébrale moyenne.

On n'a plus alors qu'à disséquer les branches de la sylvienne et l'on constate que les artérioles qui les unissent sont surtout nombreuses au niveau de la scissure de Rolando, entre les deux branches de bifurcation de l'artère péri-rolandique et sur les circonvolutions de l'insula entre l'artère péri-rolandique et l'artère de Wernicke ; on trouve, en écartant les lèvres de la scissure de Rolando, toute une série d'artérioles dont le diamètre

varie de $1/4$ à 1 millimètre, flexueuses, et allant d'une artère à l'autre; elles sont d'autant plus nombreuses qu'on se rapproche davantage de la partie supérieure de la scissure et paraissent avoir pour rôle d'assurer la circulation de la zone motrice, au cas où des territoires restreints viendraient à s'obstruer par suite d'artérite oblitérante ou même d'embolie.

Les deux branches terminales de la sylvienne sont unies l'une à l'autre par des rameaux atteignant souvent 1 millimètre de diamètre. Ce n'est pas là, sur les circonvolutions insulaires, un réseau riche comme celui qui recouvre les circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, ce sont des artérioles au nombre de trois ou quatre, rarement davantage, qui font communiquer l'artère péri-rolandique et celle de Wernicke. Elles sont faciles à disséquer : elles ont une direction oblique, ne présentent pas de flexuosités et ont parfois une longueur de 2 à 3 centimètres : c'est ainsi que nous en avons rencontré une assez constante, abandonnant l'artère de Wernicke aussitôt après la bifurcation de la sylvienne; elle parcourt une partie de la scissure de Sylvius en rampant sur le lobe de l'insula et ne rejoint l'artère péri-rolandique qu'au niveau de sa bifurcation sous l'opercule rolandique.

Il nous faut encore signaler les anastomoses qui se font au niveau du cap de la troisième frontale, anastomoses de la même espèce que celles que l'on retrouve dans la scissure de Rolando, mais moins nombreuses. Elles unissent l'artère qui va à la tête de la troisième circonvolution frontale à celle qui en irrigue le pied.

2° Anastomoses de la sylvienne avec la cérébrale antérieure :

La cérébrale antérieure présente toute une série d'anastomoses constantes avec la sylvienne.

Lorsque le cerveau étant posé sur sa face convexe, on pousse une injection colorée dans la sylvienne, on voit, au bout de dix à quinze secondes, le liquide revenir par une petite artériole qui, ayant rejoint le bulbe olfactif, longe la bandelette olfactive et vient se jeter dans la cérébrale antérieure, très près de son origine.

Si, maintenant, nous recherchons quel est le trajet de cette anastomose qui paraît être la même que celle que Looten décrit en dernier lieu, mais qui, au lieu d'être exceptionnelle comme pour lui, est pour nous absolument constante, nous voyons cette artère olfactive, branche de la cérébrale antérieure, donner un petit rameau d'un millimètre environ de diamètre, qui, abandonnant le sillon orbitaire interne, traverse la deuxième circonvolution frontale, atteint le sillon orbitaire externe, puis pénètre dans l'incisure intermédiaire pour passer de là sur la face externe où il s'anastomose à plein canal avec un rameau semblable venu de l'artère du cap de la troisième frontale. Presque toujours, l'artère olfactive donne un autre rameau qui, se détachant près de l'extrémité antérieure du pôle frontal, passe tout aussitôt, après avoir quitté le sillon orbitaire interne, sur la partie externe et inférieure de la deuxième circonvolution frontale et va s'anastomoser à plein canal au niveau du deuxième sillon frontal avec un rameau auquel la

branche supérieure de l'artère frontale antérieure de la sylvienne donne naissance.

Les autres communications entre la cérébrale antérieure et la sylvienne se font au niveau de la convexité entre l'artère péri-rolandique et les artères frontales antérieure et moyenne.

Lorsque la branche de bifurcation antérieure de l'artère péri-rolandique, c'est-à-dire celle qui rampe sur la frontale ascendante, arrive au $\frac{1}{3}$ supérieur de la scissure de Rolando, elle donne naissance à un petit rameau dont le diamètre varie de $\frac{1}{2}$ à 1 millimètre ; ce dernier sort de la scissure, traverse la circonvolution frontale ascendante, s'engage sur la première frontale, et là, soit sur la circonvolution même, soit dans un sillon supplémentaire, s'abouche avec un rameau semblable venu de la cérébrale antérieure, en suivant d'abord la scissure calloso-marginale, puis la face interne de la première frontale.

Nous avons vu, d'autre part, d'une façon constante, une anastomose entre la branche de bifurcation postérieure de l'artère péri-rolandique, que nous savons ramper sur la circonvolution pariétale ascendante avec la frontale moyenne, branche de la cérébrale antérieure, par l'intermédiaire d'un rameau qui, abandonnant la scissure de Rolando dans sa partie supérieure, retrouve sur la pariétale supérieure un rameau venu de la frontale moyenne et s'anastomose avec lui.

3^o *Anastomoses de la Sylvienne avec la cérébrale postérieure :*

L'artère de Wernicke entre en communication avec

l'artère cérébrale postérieure en arrière par l'intermédiaire d'une branche de l'artère du gyrus angularis et de l'artère occipitale postérieure, prolongement de la cérébrale postérieure, au niveau de la scissure calcaire ; à la partie inférieure, l'artère ou les artères temporales donnent un ou plusieurs ramuscules qui, franchissant le troisième sillon temporal, rencontrent sur la troisième circonvolution temporale des rameaux de même calibre, venant l'un de la branche temporale antérieure, l'autre de la branche temporale postérieure et s'anastomosent à plein canal avec eux.

4^o Anastomoses avec les artères de l'autre hémisphère :

Il n'y a d'autre anastomose signalée entre les deux hémisphères, que cette artère médiane du corps calleux décrite par Looten. Ce vaisseau, nous ne l'avons jamais rencontré et lorsque notre cerveau entier était injecté, nous avons vu le liquide coloré, après avoir envahi le tronc lui-même de la cérébrale antérieure du même côté, passer par la communicante antérieure dans la cérébrale antérieure du côté opposé et par cette voie se répandre successivement dans toutes les artères du cerveau.

En résumé, on voit que les communications entre la sylvienne et la cérébrale antérieure se font :

1^o Au niveau du sillon orbitaire externe ;

2^o Au niveau du premier sillon frontal ;

3^o Au niveau de la pariétale supérieure.

4^o Au niveau de la scissure de Rolando à sa partie supérieure.

Et avec la cérébrale postérieure :

1^o Au niveau de la scissure calcarine ;

2^o Au niveau du deuxième sillon occipital ;

3^o Au niveau du deuxième sillon temporal.

Toutes ces anastomoses ont un calibre égal d'une de leurs extrémités à l'autre, calibre variant de $\frac{1}{3}$ de millimètre à 1 millimètre, et pourraient parfaitement suffire à rétablir le cours du sang dans un territoire ischémié par suite d'oblitération artérielle. Cette constatation nous fait penser que l'inflammation prend une part plus considérable qu'on ne l'a cru jusqu'ici à la genèse des ramollissements.

Enfin, nous avons dit plus haut que chaque artériole se résolvait à la surface de la pie-mère en arborisations ; ces arborisations, pour les uns comme Duret, seraient terminales, pour les autres (Heubner, Charpy), largement anastomosées.

Les capillaires qui forment ces arborisations n'ont la plupart du temps aucune communication entre eux ; on ne les voit jamais s'aboucher directement l'un dans l'autre, au contraire, ainsi qu'on le verra dans le chapitre suivant, ils se terminent presque toujours en cœcum. Est-ce à dire qu'il n'existe aucune communication ? Si, et nous allons les étudier dans le chapitre suivant.

RÉSEAU DE LA PIE-MÈRE

Après cette étude des anastomoses du système sylvien, il ne saurait être question de clore le chapitre, sans aborder la question des anastomoses capillaires de la pie-mère, je veux parler de ce fameux réseau dont les mailles ont subi tant d'assauts.

S'il y a une notion anatomique qui a été tour à tour affirmée et niée par les observateurs, c'est sans contredit celle-ci ; or il est d'autant plus important d'être fixé à cet égard, que ce réseau doit jouer, dans la physiologie de la circulation cérébrale, un rôle des plus importants.

Le premier, Heubner publie, en 1873, une note où il dit qu'il a constaté l'existence d'un réseau présentant des mailles primaires et des mailles secondaires. Ce réseau mettait en communication une arborisation avec une arborisation voisine ; chacune de ses branches avait environ 1 millimètre de diamètre, et c'est l'ensemble de ces rameaux qui formait les mailles primaires.

Des branches de ce réseau en naissaient d'autres dont Heubner ne nous dit pas la grosseur, et dont l'ensemble formait un réseau secondaire.

D'après cet auteur, la presque totalité des artères pénétrantes de l'écorce naissent du second réseau, de sorte que

la plus grande partie des deux réseaux se trouve injectée avant que les artères de la pulpe ne soient remplies par la masse colorée. Si les communications entre deux artères paraissent plus faciles par les branches du premier réseau, qui atteignent 1 millimètre, elles sont néanmoins très aisées par les mailles secondaires, parce que celles-ci sont beaucoup plus nombreuses. Contrairement à ce que nous enseigne l'anatomiste allemand, nous apprenons avec Duret (1874) que ce réseau n'existe pas, ce dernier auteur ne l'ayant jamais rencontré. Duret, d'après son expérience personnelle, affirme qu'il n'y a dans la pie-mère que les anastomoses dont nous avons parlé plus haut, dont le volume varie de $1/4$ à $1/2$ millimètre, et qui sont rares, d'après lui. Il nous dit qu'il n'y a pas de communication notable entre deux artères voisines et délimite le champ de chaque artère.

Cadiat, deux ans après, en 1876, dans une note qu'il fit passer à la Société de biologie et à propos de laquelle il eut une discussion avec Duret, dont il ne partageait pas les idées quant à l'existence du réseau de la pie-mère, parle d'un réseau artériel qu'il voit sur les circonvolutions ; mais ce qui nous étonne, c'est qu'il prétend que ce réseau est facile à voir avec des injections au vermillon et à la cire, injection peu pénétrante, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Les capillaires de ce réseau ont pour lui $1/4$ à $1/2$ millimètre et forment des mailles d'un demi-centimètre environ de côté. Il est vraisemblable que ces vaisseaux n'ont rien de commun avec ceux que nous avons étudiés, que l'examen microscopique seul décèle, et qui

ont environ $1/200^e$ de millimètre ; tandis que, même à la loupe, nous ne pouvions voir les réseaux que nous allons décrire tout à l'heure, Cadiat écrit que « toutes ces anastomoses artérielles sont tellement manifestes, les vaisseaux qui les forment sont si volumineux que les injections d'amphithéâtre suffisent amplement à les voir ».

Un peu plus tard, il affirme la même opinion (1881, *Traité d'anatomie générale*) ; la tendance anastomotique lui paraît être telle que certaines artérioles se résolvent en réseau pour reformer ensuite une autre artériole. Il rencontre cette disposition sur toute la pie-mère cérébrale, mais fait remarquer qu'on ne la voit jamais sur la pie-mère rachidienne.

Pour Biscons, les réseaux sont quelquefois assez multipliés, à mailles plus ou moins fines, placés à la périphérie des territoires plus particulièrement ; il les a injectés aisément chez certains animaux, comme le cheval par exemple, et il croit que s'ils sont plus difficiles à étudier chez l'homme, c'est parce que sur le cadavre datant déjà de un ou plusieurs jours, les parois artérielles sont rétractées, tandis qu'elles se laissent pénétrer facilement chez l'animal récemment sacrifié. Chez l'homme, il constate, entre deux troncs voisins, « l'existence d'un réseau très fin, formant là comme une voie de décharge pour le tronc central », mais il n'indique ni l'écartement des mailles de ce réseau, ni le diamètre des capillaires qui le forment.

Charpy croit que les injections de Duret étaient insuffisamment pénétrantes ; c'est pourquoi il n'aurait pas vu

qu'il existait partout un réseau extrêmement communiquant. Il reproduit ensuite à peu près la description de Heubner, voyant « dans le réseau vasculaire deux espèces de mailles : de grandes mailles (réseau primaire de Heubner), formées par la réunion d'artères importantes de 1 millimètre de diamètre à 0 mm. 5, et de petites mailles (réseau secondaire), contenues dans les premières et renfermant des vaisseaux très rapprochés, d'une grande ténuité. Les anastomoses des grandes mailles se font soit par des rameaux collatéraux, soit par la jonction bout à bout des artérioles de deux territoires voisins ; celles des fines mailles sont des plus variées, en arcades, en îlots ». Et il accompagne sa description d'un schéma où la plupart des artères forment des arborisations terminales, notant néanmoins que les bouts libres sont, ou des points non injectés, ou des artères nourricières coupées !

Testut trouve les deux opinions contradictoires de Heubner et de Duret également exagérées. Il n'a jamais rencontré un réseau aussi fin et aussi riche que celui du premier auteur, il décrit des anastomoses plus nombreuses que le second, mais de réseau point.

Van Gehuchten dit simplement que les ramifications des trois artères s'anastomosent entre elles, et forment un réseau dans la pie-mère.

Les recherches de Looten ont été faites très consciencieusement : il a pratiqué des injections partielles qui lui ont permis de voir l'abouchement de deux rameaux de $1/4$ à $1/5$ de millimètre, et c'est l'ensemble des anastomoses de cette nature, qui, pour lui, constitue le réseau de la pie-mère. Nous voyons représenté, dans sa thèse, une

photographie microscopique à un grossissement de 7 diamètres d'un lambeau de pie-mère injectée au collodion ; elle nous rappelle assez exactement ce que la loupe nous montrait : des anastomoses nombreuses entre les arborisations de deux districts voisins, ce qui n'existe pas. Il réfute absolument les mailles secondaires et primaires qu'il n'a jamais rencontrées.

Nous ferons remarquer que les auteurs sont toujours très peu explicites quand ils décrivent leurs constatations, et qu'ils ne disent jamais d'une façon précise, si ce qu'ils qualifient capillaires a été examiné à l'œil nu, à la loupe ou au microscope. Ils ne donnent pas davantage de mesures exactes, ce qui fait qu'on ne sait jamais à quelle sorte de capillaires on a affaire dans une région où nous allons voir qu'il en existe de toutes sortes de dimensions.

Quand on pousse, dans l'artère sylviennne, une injection formée par de l'alcool à 90°, contenant en suspension des grains de cire à cacheter noire, c'est-à-dire une injection très fluide, froide et très pénétrante, on voit, à l'œil nu et presque instantanément, se dessiner un réseau très riche constitué par une multitude de petites artéριοles se terminant chacune par de fines arborisations qui se placent à côté les unes des autres constituant ainsi un grand nombre de petits territoires distincts, mais pas absolument distincts puisqu'on constate à l'œil nu un certain nombre d'anastomoses très fines qui semblent les relier entre eux.

Nous disons : qui semblent, parce qu'avec une très forte loupe, on s'aperçoit que, parmi ces anastomoses, il en est un certain nombre qu'il faut rejeter, parce qu'elles

sont en réalité constituées par le passage au-dessus l'un de l'autre de deux rameaux très fins qui semblaient en continuité.

Nous pouvons, ici, nous arrêter un instant et noter que jamais dans les nombreuses injections que nous avons pratiquées, suivant cette méthode, avec M. le docteur Baudouin, nous n'avons rencontré une seule fois ces anastomoses bout à bout des arborisations terminales des artérioles, telles que les décrit Heubner, de telle sorte que nous n'avons jamais aperçu ces mailles primaires formées de canaux de 1/2 à 1 millimètre dont il parle.

Comme notre étude porte sur deux cents sylviennes injectées avec soin et examinées soit à la loupe, soit au microscope, nous pensons avoir le droit de dire qu'une telle disposition n'existe pas.

Ce qui peut induire en erreur, comme je l'indiquais plus haut, c'est qu'en regardant, à l'œil nu, ces injections fines de la pie-mère, on a, en effet, au premier abord, la sensation, et nous l'avons eue comme les autres, que tous ces petits arbres, aux rameaux si ténus, s'anastomosent les uns avec les autres. Les branches anastomotiques très fines qui les relient entre eux semblent nombreuses.

Mais si l'on porte sous l'objectif du microscope le lambeau de pie-mère considéré à l'œil nu, on est tout étonné de voir disparaître les 98 centièmes de ces anastomoses, en réalité fabriquées par la confusion à l'œil nu de deux fins capillaires se confondant dans leur paral-

lélisme par leur superposition l'un à l'autre. Seul le microscope permet d'apprécier la différence de plan.

Au total, soit à la loupe, soit plus commodément à un très faible grossissement au microscope, on constate que ces territoires artériels sont en relation les uns avec les autres par de rares anastomoses très fines.

Mais si l'on prend un fort grossissement obj. 8 avec oc. 3 par exemple, on voit très nettement apparaître dans la pie-mère traitée comme il a été dit plus haut, deux réseaux différents superposés. Ici, nous insistons sur ce fait que jamais ces réseaux n'ont été décrits par les anatomistes : Heubner, Charpy, Cadiat, etc., mentionnent bien l'existence d'un second réseau à rameaux plus fins, mais ces rameaux ils ne les décrivent pas, leurs dimensions ne sont pas exprimées, la forme de leurs mailles n'est même pas indiquée, en un mot, leur affirmation est tellement floue, qu'on peut légitimement se demander s'ils n'ont pas vu ce deuxième réseau qu'ils affirment dogmatiquement de la même façon qu'ils ont vu le premier.

Pour éviter les objections qu'on pourrait nous faire, nous avons, avec M. Baudouin, présenté le 27 juillet 1912, à la Société de neurologie, une note descriptive, concernant ces deux réseaux et nous avons accompagné cette note de schémas explicatifs, mais surtout de microphotographies exécutées par M. Delval, préparateur à la Faculté de Médecine de Paris, dont l'authenticité est indiscutable.

Le premier de ces deux réseaux est formé de capillaires plus gros, extrêmement irréguliers, prenant très mal la

coloration et se dessinant en clair sur le fond. Ces capillaires se divisent par moments en plusieurs branches, qui se réunissent un peu plus loin pour constituer à nouveau un seul tronc, formant dans leur ensemble des mailles tout à fait irrégulières, mais gardant d'une façon générale des contours plutôt arrondis.

L'autre est composé de capillaires extrêmement fins, prenant fortement le colorant et dessinant des mailles généralement grandes et affectant toujours des formes géométriques.

Au total, la préparation se compose d'un ensemble d'artérioles fortement colorées gonflées de grains de cire à cacheter formant des districts indépendants dont les branches terminales richement ramifiées, se terminent généralement par des cœcums, c'est-à-dire qu'elles sont terminales et ne s'anastomosent pas bout à bout, comme cela a été dit, avec les arborisations d'un district voisin.

Est-ce à dire que deux districts n'ont entre eux aucune liaison ? Evidemment non, puisqu'on rencontre quelquefois, comme dans la figure, une frêle anastomose qui réunit deux branches appartenant à deux district; différents.

Brochant sur l'ensemble de ces arborisations terminales, s'étend un double filet à mailles dissemblables, les unes plus ou moins rondes ou ovalaires, les autres à contours géométriques, constituant deux réseaux capillaires superposés ; le premier se détachant en clair, le second apparaissant fortement coloré sur le champ du microscope. Les dimensions des rameaux du premier réseau, sont intermédiaires entre les dimensions des

rameaux artériolaires et celles des rameaux du second réseau, d'où le nom de *réseau intermédiaire* que nous lui avons donné. Quant aux rameaux du réseau fin, ils ont 6 à 10 millimètres de diamètre.

Voyons maintenant quels sont les rapports de chacun de ces réseaux avec les arborisations terminales, puis les rapports de ces deux réseaux entre eux.

Nous avons pu suivre des branches appartenant aux arborisations artérielles ; la plupart du temps, comme nous l'avons dit, elles se terminent par des cœcums, rarement, comme dans la figure ci-jointe, elles s'effilent en pointe et se continuent directement avec le réseau fin, rarement, également, elles se continuent avec le réseau clair intermédiaire.

D'une façon générale, le réseau fin naît par des capillaires qui se branchent directement sur l'artériole au cours de son trajet, il en est de même pour le réseau clair, intermédiaire.

Quant aux rapports des deux réseaux entre eux, ils nous sont expliqués par la naissance fréquente sur le trajet des capillaires intermédiaires, de capillaires appartenant au réseau fin ; rarement le capillaire clair intermédiaire se termine en se bifurquant pour donner naissance à deux capillaires du réseau fin.

Après cette description anatomique, d'après des lambeaux de pie-mère étalés sur lamelles et examinés au microscope après injection alcoolique colorante préalable, description contrôlée par les photomicrographies (grossies à 200 diamètres) que nous avons accompagnés de dessins

d'après nature destinés à en faciliter la lecture, nous sommes en droit de conclure :

1^o Que les arborisations des artérioles de la pie-mère ne s'anastomosent pas bout à bout avec les arborisations d'une artériole voisine ; elles ont en général le caractère terminal ;

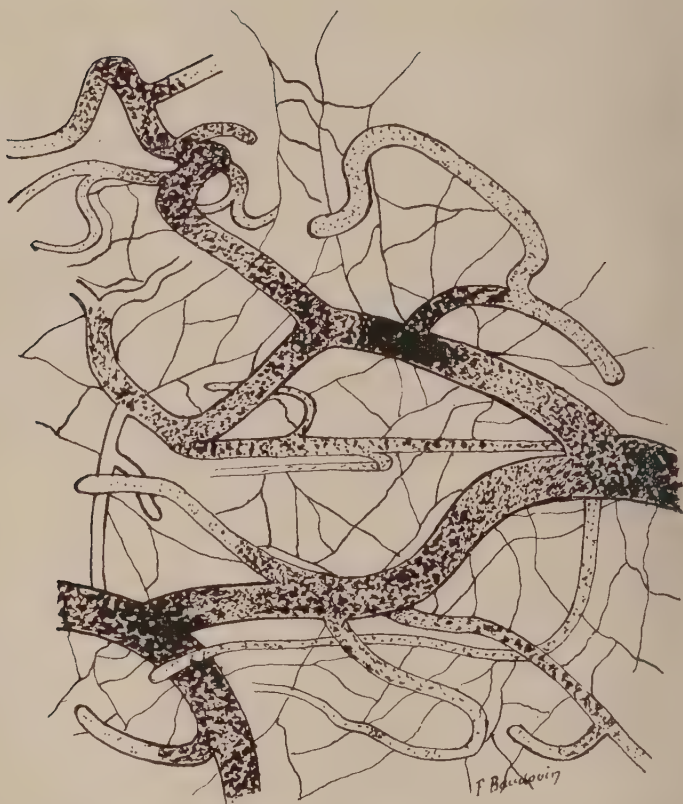
2^o Qu'il existe quelques anastomoses au niveau des arborisations réunissant deux districts d'artérioles différentes ;

3^o Qu'il existe deux réseaux capillaires dans la pie-mère, l'un de calibre intermédiaire aux artérioles terminales et aux capillaires plus fins du deuxième réseau, à mailles ovalaires, l'autre de calibre extrêmement réduit, formant des mailles larges et à contours géométriques ;

4^o Chacun de ces réseaux se forme le plus souvent par des capillaires collatéraux, émanant des artérioles qui composent les arborisations, très rarement ils sont le résultat de la diminution graduelle du calibre des rameaux terminaux de ces mêmes arborisations :

5^o Ces deux réseaux communiquent entre eux : tantôt les capillaires du réseau intermédiaire se terminent en se bifurquant pour former des branches du réseau fin, le plus souvent les branches de ce dernier réseau naissent comme des collatérales des ramifications du réseau intermédiaire.

PLANCHE I

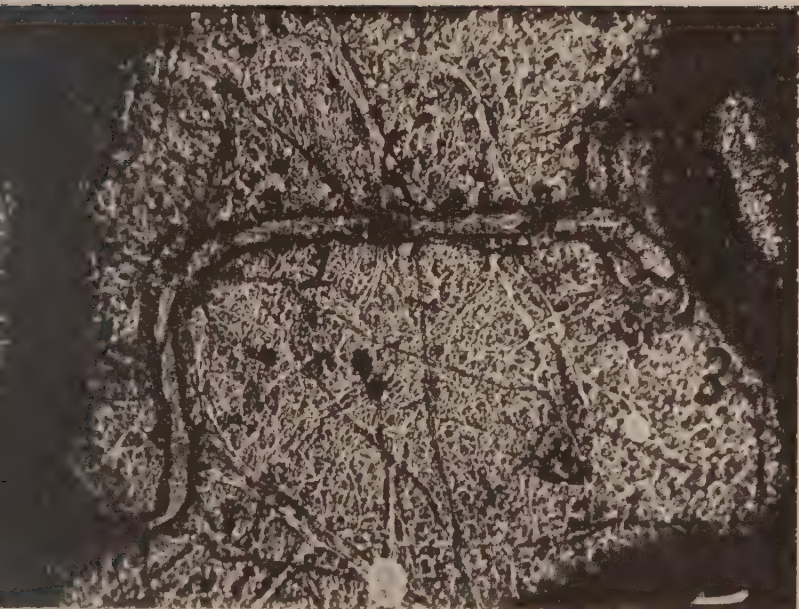


1. — Vue générale des arborisations terminales des artères de la pie mère, injectées avec de la cire à cacheter.

Au fur et à mesure que leurs branches diminuent de calibre, le nombre des petits grains de cire à cacheter qui ont pu pénétrer va en diminuant.

On remarque que la plupart de leurs branches collatérales se terminent par des cœcums.

Au-dessus de ces arborisations, apparaît le réseau fin de la pie-mère, seul visible à ce faible grossissement, grâce à son imprégnation très marquée par l'alcool teinté. A noter la configuration géométrique de ses mailles.



Grossissement = 200 D.

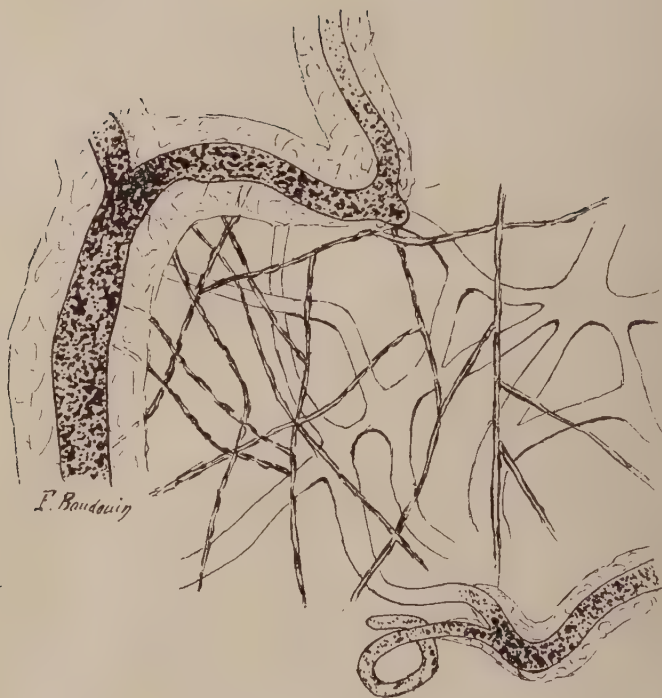
Anastomose fine entre deux arborisations artérielles voisines et distinctes.

1. — Vaisseau anastomotique qui traverse horizontalement et forme une boucle à droite avant de s'engager dans le n° 2.
2. — Artériole complètement remplie par l'injection, appartenant à l'arborisation terminale d'une petite artère de la pie-mère. Contrairement à elle, la fine artériole anastomotique ne contient que quelques grains de cire à cacheter, qui lui laissent cette teinte claire qui la fait facilement distinguer sur la figure.
3. — Autre artériole appartenant à l'arborisation terminale d'une autre petite artère de la pie-mère.

L'anastomose 1 réunit ces deux territoires distincts et dont les autres rameaux d'arborisation, se terminent en culs-de-sac. Il est à remarquer que cette anastomose entre les deux rameaux artériolaires ne se fait pas bout à bout mais au moyen d'une anastomose collatérale.

Sur le fond de la préparation, apparaissent peu nettement, à cause de la différence de plans à ce grossissement, le réseau intermédiaire et le réseau fin de la pie-mère dont les mailles se détachent en noir.

PLANCHE II



2. — La figure représente, en haut et en bas, deux artérioles de la pie-mère avec leur gaine lymphatique.

Entre les deux, et au-dessous, les deux réseaux de la pie-mère ; l'un, qui est constitué par un ensemble de capillaires clairs, peu teintés par l'injection, formant des mailles à contours plus ou moins arrondis, est le *réseau intermédiaire* ; l'autre, ou *réseau fin de la pie-mère*, est constitué par des capillaires extrêmement fins, fortement teintés par le colorant, formant de grandes mailles à contours géométriques.

L'artériole inférieure injectée, se bifurque en deux branches terminales : l'une qui se termine en *cæcum*, l'autre qui aboutit au *réseau intermédiaire*.



Grossissement = 200 D.

1 et 1. — Deux artérioles injectées provenant d'un tronc commun situé au-dessous de la figure : on voit à chacune de ces branches la gaine lymphatique qui l'entoure.

Dans l'écartement des deux branches, on voit le réseau fin avec ses mailles à contours géométriques, dont les rameaux naissent fréquemment des deux branches artériolaires qu'ils semblent relier entre elles.

PLANCHE III



3. — En haut et en bas, deux artérioles de la pie-mère injectées par la cire à cacheter, avec leurs branches terminales aboutissant à des cæcums.

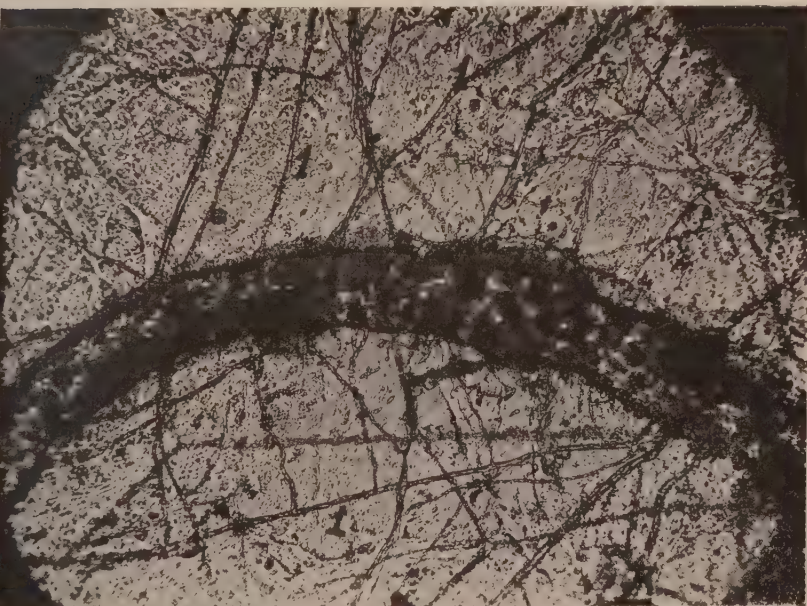
Au niveau de l'artériole supérieure, une des branches terminales se continue par un capillaire prenant rapidement les caractères des canaux du réseau intermédiaire; il se termine en se bifurquant, chacune de ses branches constituant un rameau de réseau fin.

On voit parfois sur le trajet des branches du réseau, se détacher de petits diverticulums qui se terminent en culs-de-sac.



Grossissement = 200 D.

1. — Mailles du réseau intermédiaire, en teinte claire.
2. — Mailles du réseau fin de la pie-mère, en teinte foncée.
3. — Abouchement, dans une branche du réseau intermédiaire, de deux capillaires appartenant au réseau fin.
4. — Terminaison d'une artériole par un rétrécissement de calibre qui aboutit à un capillaire du réseau fin.
5. — Artériole remplie par l'injection.
6. — Ramification et division d'un rameau du réseau intermédiaire.



Grossissement = 200 D.

Au milieu de la préparation, une artériole, remplie de cire à cacheter, se détache en noir sur tout le fond clair de la préparation; on voit en 1 les branches très grêles du réseau fin de la pie-mère, se détachant par leur coloration plus sombre et formant des mailles à contours géométriques.

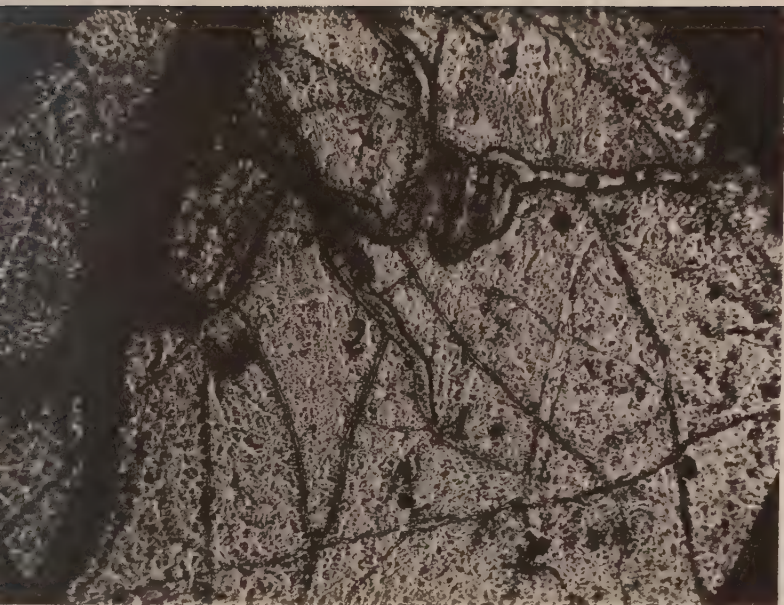
PLANCHE IV



4. — En bas, un capillaire clair, non pénétré par les grains de cire à cacher, du réseau intermédiaire, se bifurque après avoir émis une minime collatérale, qui entre immédiatement dans le réseau fin.

Les deux branches de bifurcation sont reliées par une anastomose capillaire, ayant tous les caractères des branches du réseau fin.

La branche de bifurcation supérieure se divise également en deux branches terminales très fines, qui se continuent directement avec le réseau fin.



Grossissement = 200 D.

A gauche, une artériole de la pie-mère se détache du fond de la préparation par sa teinte noire : elle se bifurque à sa partie inférieure : elle émet, vers sa partie moyenne une collatérale à dessin très sinueux et qui se dirige vers la droite.

En 1, une des branches de cette collatérale se continue directement par une branche du réseau fin.

En 2, deux branches du réseau fin naissant comme collatérales d'une branche de l'artériole.

En 3, une terminaison en cœcum d'une branche artériolaire.

CONCLUSIONS

1° L'artère sylvienne, au cours du développement phyllogénique, a d'abord comporté un seul tronc pourvu de collatérales plus ou moins nombreuses : ensuite et notamment chez l'homme, le tronc primitif se divise en deux branches terminales.

Ces deux branches qui représentent à elles seules presque toute l'irrigation sylvienne se divisent en :

a) Une branche antérieure destinée à la zone motrice fronto - pariétale et qu'on pourrait appeler, pour cette raison, *artère péri-rolandique* ;

b) Une branche postérieure destinée à la zone psychosensorielle, pariéto-occipito-temporale et en particulier à la zone de Wernicke à laquelle elle destine ses branches terminales, et qu'on pourrait, pour cette raison, appeler *artère de Wernicke*.

Il existe en avant une collatérale antérieure importante et constante qu'on pourrait appeler l'*artère frontale antérieure* et qui se détache généralement de l'artère péri-rolandique pour se distribuer à la troisième et à la deuxième frontales.

Il existe en arrière une autre collatérale importante qui se détache généralement de l'artère de la zone de

Wernicke et qui se distribue à la première et deuxième temporales pour se terminer à l'extrême pointe du lobe occipital : on pourrait l'appeler *artère temporo-occipitale*.

L'artère sylvienne peut se schématiser ainsi :

Tronc sylvien préinsulaire :

2 branches terminales $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Artère péri-rolandique.} \\ \textit{Artère de Wernicke.} \end{array} \right.$

Artère péri-rolandique, Collatérale : *Frontale antérieure*,

Artère de Wernicke, Collatérale : *Temporo-occipitale*.

2° Il pourrait y avoir une relation entre le développement important de l'artère de Wernicke chez l'homme, et la localisation du langage dans cette même région.

Par contre, le défaut d'augmentation du territoire artériel de la frontale antérieure irriguant la troisième frontale semblerait une confirmation anatomique de la thèse du professeur Pierre Marie qui retire à la troisième frontale la localisation du langage articulé.

3° Le territoire cortical sylvien est en relation par de riches anastomoses avec les territoires de la cérébrale antérieure et postérieure.

Pour la cérébrale antérieure :

a) Au niveau du premier sillon frontal ;

b) Au niveau du sillon orbitaire externe ;

c) Au niveau de la scissure de Rolando à sa partie supérieure.

Pour la cérébrale postérieure :

a) Au niveau de la scissure calcarine ;

b/ Au niveau du deuxième sillon occipital ;

c/ Au niveau du deuxième sillon temporal.

Le calibre de ces anastomoses varie de $1/3$ à 1 millimètre.

Les différentes branches de la sylvienne s'anastomosent fréquemment entre elles.

4° Les arborisations des artérioles de la pie-mère ne s'anastomosent pas bout à bout avec d'autres arborisations d'une artériole voisine, elles ont, en général, le caractère terminal.

5° Il existe quelques anastomoses au niveau des arborisations appartenant à deux districts d'artérioles différents.

6° Il existe deux réseaux capillaires dans la pie-mère, l'un, de calibre intermédiaire aux artérioles terminales et aux capillaires plus fins du deuxième réseau, à mailles ovalaires ; l'autre, de calibre extrêmement réduit, formant des mailles larges et à contours géométriques.

7° Chacun de ces réseaux se forment, le plus souvent, par des capillaires collatéraux émanant des artérioles qui composent les arborisations ; très rarement ils sont le résultat de la diminution graduelle de calibre des rameaux terminaux de ces mêmes arborisations.

8° Ces deux réseaux communiquent entre eux : tantôt les capillaires du réseau intermédiaire se terminent en se bifurquant pour former des branches du réseau fin, le plus souvent les branches de ce dernier réseau naissent comme des collatérales des ramifications du réseau intermédiaire.

On peut dire qu'étant donné la richesse et le calibre des différentes anastomoses soit entre les territoires de la sylvienne et les territoires voisins, soit entre les différentes arborisations terminales de ses branches collatérales, directement ou par l'intermédiaire des deux réseaux, il est probable que l'obstruction mécanique ne joue qu'un rôle souvent accessoire dans la pathogénie des ramollissements, ce qui semble accréditer davantage les idées qui tendent à les attribuer, tout au moins en grande part, à des processus inflammatoires.

Vu, *Le Doyen :*

LANDOUZY.

Vu, *Le Président de la Thèse :*

PIERRE MARIE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER,

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris :

L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

- DURET. — Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale. (*Arch. de biol.*, 1874 ; *Bull. Soc. biol.*, 1876.)
- CADIAT. — *Bull. Soc. biol.*, 1876 ; Traité d'anatomie générale, 1881.
- HEUBNER. — Für topographie der Erkrankung gebiete der einzelnen Hirnarterien in *Central blatt für die medicin Wissench*, 1872 ; die luetische Erkrankung der Hirnarterien, 1874.
- LUCAS. — Essai historique et critique sur la circulation cérébrale. Thèse de Paris, 1879.
- GEGENBAUR. — Eléments d'anatomie comparée, 1879.
- OURSY. — Gypsmodelle der Menschlichen Gehirns. *Tübing*, 1878.
- SAPPEY. — Traité d'anatomie descriptive, 1878.
- ALLEN. — The Anatomy of the cerebrum, 1878. (*Tr. Path. Soc. Phila.*).
- GUITER. — Beobachtungen aus der menschlichen and verglichenen anatomie, 1879.
- EDWARDS (H. MILNE). — Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, 1878-1879.
- HUGUENIN. — Anatomie des centres nerveux, 1879.
- LABBÉ. — Note sur la circulation veineuse du cerveau et sur le mode de développement des corpuscules de Pacchioni. (*Arch. phys. norm. et path.*, 1879).
- CRUVEILHIER. — Traité d'anatomie descriptive.
- DALHM. — Cerebral anatomy with special reference to the form of the corpus striatum. (*Ann. anat. and surg. soc.*, 1880.
- MOREL. — Le cerveau, sa topographie anatomique, (Paris 1880).
- HARTMANN. — Handbuch der anatomie der Menschen für Studierende und Aerzte. (*Strast*, 1881.
- BETZ. — Ueber die feinere structur der Gehirnrinde der Menschen. (*Cents. f. d. md. Wissensch*, 1881).

- LUYS. — Procédé pour la momification et la conservation des cerveaux à l'état sec. *Encéphale*, Paris 1881.
- QUAIN'S. — Elements of anatomy, 1881.
- CONHEIM et C. S. ROY. — Untersuchungen über die circulation in die Nieren. (*Arch. f. path. anat., et Berlin*, 1883).
- SPITZKIC. — Contribution to encephalic anatomy (*Am. J. Nemol et Psych.*, 1883).
- BROCA. — Description élémentaire des circonvolutions cérébrales de l'homme, d'après le cerveau schématique. *Rev. d'anthr. Paris* 1884.
- KREUSER. — Ueber neuere Untersuchungsmethoden in der Gehirn anatomie. (Med. cor. bl. d. Wurted Arztl. Ver. Stuttg., 1883.
- BROWNING. — The veins of the brain and its envelops. Their anatomy and learing in the intracranial circulation. *Brooklyn*, 1884.
- VON LANGER. — Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 3 *Amp Wien*, 1885.
- HILL. — The plans of the central nervous system. *Cambridge*, 1885.
- SCHWALBE. — Lehrbruch der anatomie der sinnerryenne, 1885.
- MACALISTER. — The morphology of the arterial system in man. (*J. anat. et phys. Lond.*, 1885-86.
- GARRY. — L'encéphale, structure et description iconographique du cerveau, du cercelet et du bulbe. Paris 1886.
- WHITAKER. — Anatomy of the brain and special cord. *Edin.*, 1887.
- HÉDON. — Etude anatomique sur la circulation veineuse de l'encéphale. (*Gaz. hebd. s. méd. Bordeaux*, 1888.
- BÉCIGNEUL. — De la dissection du cerveau. Paris, 1888.
- CORIN. — Sur la circulation du sang dans le cercle de Willis. (*Bul. scient. Roy. des Sc. de Belg.*, 1888).
- STADERINI. — Distribution des artères à la surface cérébrale de quelques mammifères, 1889.
- DEBIERRE. — Traité élémentaire d'anatomie de l'homme avec notions d'embryologie générale. Paris, 1890.
- BISCONS. — De quelques recherches anatomiques et physiologiques sur les artères cérébrales. Thèse Bordeaux, 1890.
- VAN GEHUCHTEN. — Les découvertes récentes dans l'anatomie et l'histologie du système nerveux central. (*Ann. soc. belg. de micr. Brux.*, 1891).

- HEITZMANN. — Anatomie topographique et descriptive de l'homme.
- BRISAUD. — Anatomie du cerveau de l'homme. Morphologie des hémisphères cérébraux, ou cerveau proprement dit. Paris, 1893.
- LAUTARD. — Etude sur les anomalies de la base de l'encéphale. Thèse Paris, 1893.
- BERTILLI. — Rapporti della pia-madre core i solehi del midollo speciale umano. (*Atti. d. soc. tosc. di sc. nat. Pisa*, 1893).
- BONNIER. — La pariétale ascendante. (*Compte-rendu soc. biol. Paris*, 1894).
- DEJERINE. — Anatomie des centres nerveux, en collaboration avec M^{me} Dejerine. Paris, 1895.
- BROSKE. — Lehrbuch der normalen der menschlichen korpers. *Berlin*, 1895.
- LAPINSKI. — On the filling of the capillaire of the cortex of the brain with blood post mortem. (*Nevral. Vestnik., Kazan*, 1896).
- ELDER. — The intracranial circulation in some of its aspects, 1897.
- CAPPIE. — The central capillary circulation. (*Brain*, 1898, *Brain*, 1898).
- BIEDL UND REINER. — Studien über Hirncirculation und hiroedem. (*Arch. fr. d. gr. physiol. Bom*, 1898).
- WALDEYER. — Topographie der Gehirn. (*Deutsche med Wihnschir*, 1901).
- CHARPY. — Vaisseaux des centres nerveux in *Traité d'anatomie humaine. Poirier-Charpy*, 1902.
- TESTUT. — Circulation du cerveau in *Traité d'anatomie humaine*, 1910.
- DE VRIESE. — Sur la signification morphologique des artères cérébrales. (*Arch. belge biol.*, 1905).
- LOOTEN. — Recherches anatomiques sur la circulation artérielle du cerveau. *Thèse Lille*, 1905.
- MOUTIER. — L'aphasie de Broca. *Thèse Paris*, 1908.
- BEEVOR. — The cerebral arterial supply. *Brain*, 1907.
- MONCHET. — Etude radiographique des artères du cerveau. *Thèse Toulouse*, 1911.
- CHAUVEAU et ARLOING. — Anatomie comparée, 1910.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction.....	7
Historique.....	13
Techniques et Matériel.....	23
Branches corticales de la sylvienne.....	35
Anastomoses.....	77
Réseau de la pie-mère.....	87
Conclusions.....	97
Bibliographie.....	101

TOURS, IMPRIMERIE PAUL SALMON, 10, RUE GAMBETTA.
